

UNIVERSIDAD DE CUENCA



FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA

“EXTRACCIÓN Y USO DEL COLORANTE NATURAL DE LA FLOR DE JAMAICA (*Hibiscus Sabdariffa*) COMO ALTERNATIVA PARA LA ELABORACIÓN DE SALCHICHA Y YOGUR.”

Tesis Previa a la Obtención del
Título de Ingeniero Químico.

Autores:

Ordóñez Zhagui Isai Bernardo

Saavedra Rodríguez Romina Beatriz

Director:

Ing. Servio Rodrigo Astudillo Segovia.

CUENCA – ECUADOR

2016



RESUMEN

La presente investigación tiene como finalidad mostrar una alternativa en el uso del colorante obtenido a partir de la flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) a utilizarse en productos alimenticios como salchicha tipo Viena y yogur de mora elaborados en el Laboratorio Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca, con lo que se pretende mostrar los beneficios del colorante de la flor de Jamaica y la estabilidad que presenta en los mencionados productos.

La extracción y purificación del colorante natural fue realizada en el equipo Soxhlet para su posterior uso en la salchicha tipo Viena y en el yogur de mora.

La calidad del producto terminado fue determinada mediante valoración sensorial al ser comparado con un producto de similares características encontrado en el mercado; y con la finalidad de definir el tiempo de vida de estante se analizaron propiedades como: color, olor, sabor, textura y pH durante un lapso de tiempo de 21 días.

Con los resultados se estableció que el lote 1 (M1) de la salchicha tipo Viena correspondiente a la dosis de 1 ml de colorante de flor de Jamaica / 1,5 kg de masa y el lote 3 (M3) del yogur de mora correspondiente a 6 ml de colorante de la flor de Jamaica/ L de yogur fueron los productos de mayor aceptabilidad por parte de los encuestados.

Palabras clave: flor de Jamaica, colorante natural, extracción con Soxhlet, salchicha, yogur, caracterización, vida de estante.



ABSTRAC

This research aims to show an alternative to the use of the dye obtained from the flower of Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) to be used in products such as Vienna sausage and blackberry yogurt made in the Food Laboratory of the Faculty of Chemistry the University of Cuenca, which is to show the benefits of dye Jamaica flower and stability posing in those products.

The extraction and purification of natural coloring was conducted in the Soxhlet for later use in the Vienna sausage type and yogurt.

The quality of the finished product was determined by sensory evaluation to be compared to a similar product found on the market; and in order to define how long shelf life properties were analyzed as: color, smell, taste, texture and pH for a time period of 21 days.

The results established that lot 1 (M1) of the Vienna sausage type corresponding to the dose of 1 ml of Jamaica flower dye / 1.5 kg of dough and lot 3 (M3) blackberry yogurt corresponding to 6 ml dye flower Jamaica / L of yogurt products were greater acceptability of respondents.

Keywords: Jamaica flower, natural dye, Soxhlet extraction, sausage, yogurt, characterization, shelf life

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. CAPÍTULO: MARCO TEÓRICO

1.1 Colorantes	19
1.2 Clasificación	20
1.2.1 Naturales o exentos de certificación	21
1.2.2 Sintéticos o sujetos a certificación	23
1.3 Principales colorantes utilizados para la elaboración de salchicha y yogurt.	24
1.4 Aspectos toxicológicos.	25
1.5 Pigmentos de origen vegetal	26
1.5.1 Antocianinas	26
1.5.1.1 Estructura	26
1.5.1.2 Propiedades	27
1.5.1.3 Factores que afectan la estabilidad	27
1.5.1.4 Extracción de las antocianinas	28
1.5.1.4.1 Extracción sólido líquido	29
1.5.1.4.2 Descripción del equipo Soxhlet	30
1.6 Flor de Jamaica	32
1.6.1 Generalidades	32
1.6.2 Clasificación Taxonómica y descripción de la planta	33
1.6.3 Otras denominaciones y variedades	34
1.6.4 Composición química	36
1.6.5 Propiedades	38
1.6.6 Usos	39
1.7 Embutidos	40
1.7.1 Generalidades	40
1.7.2 Clasificación	42
1.7.3 Salchichas	43
1.7.3.1 Requisitos bromatológicos	44
1.8 Productos lácteos	45
1.8.1 Importancia	45
1.8.2 Yogur	46
1.8.2.1 Definición	46
1.8.2.2 Clasificación	47
1.8.2.3 Contenido nutricional	48

2. CAPÍTULO: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Extracción del colorante de la Flor de Jamaica	50
2.1.1 Tratamiento de la flor.....	50
a) Secado Natural	51
b) Secado Artificial	51
2.1.2 Reducción de tamaño.....	53
2.1.3 Método de extracción con Soxhlet.....	55
2.1.4 Purificación	59
2.2 Caracterización del colorante	60
2.2.1 Estabilidad del colorante a diferente pH	60
2.2.2 Determinación del pH	61
2.2.3 Solubilidad	62
2.2.4 Densidad	63
2.3 Uso del colorante en la elaboración de la Salchicha tipo Viena	65
2.3.1 Equipos y materiales	65
2.3.2 Formulación.....	66
2.3.3 Proceso tecnológico	68
2.3.3.1 Caracterización de materia prima	70
2.3.3.2 Dosificación	70
2.3.3.3 Molido	70
2.3.3.4 Mezclado	71
2.3.3.4.1 Dosificación del colorante de la flor de Jamaica.....	72
2.3.3.5 Embutido	73
2.3.3.6 Secado y ahumado	73
2.3.3.7 Escaldado.....	74
2.3.3.8 Enfriamiento	74
2.3.3.9 Oreado	74
2.3.3.10 Empacado al vacío.....	75
2.3.3.11 Refrigeración	75
2.4 Uso del colorante en la elaboración de yogur de mora	75
2.4.1 Equipos y materiales	76
2.4.2 Formulación.....	76
2.4.3 Proceso tecnológico	76
2.4.3.1 Pasteurización	79
2.4.3.2 Enfriamiento	79
2.4.3.3 Inoculación	80
2.4.3.4 Fermentación láctica	80
2.4.3.5 Adición del sabor	81
2.4.3.6 Dosificación del colorante.....	81
2.4.3.7 Envasado	82
2.4.3.8 Refrigeración	83
2.5 Propiedades organolépticas y químicas del producto terminado	83



2.5.1	Color	84
2.5.2	Aroma	85
2.5.3	Sabor	85
2.5.4	Textura	85
2.5.5	Aspecto	86
2.5.6	pH	86
2.5.6.1	pH en la Salchicha tipo Viena	87
2.5.6.2	pH en el Yogur de mora	88
2.5.7	Informe bromatológico	89
2.5.7.1	Informe bromatológico de la Salchicha tipo Viena	89
2.5.7.2	Informe bromatológico del Yogur de mora	92

3. CAPÍTULO: ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.1	Rendimiento del colorante de la Flor de Jamaica	93
3.2	Resultados de la caracterización del colorante	93
3.2.1	Estabilidad del colorante a diferente pH	93
3.2.2	pH	94
3.2.3	Solubilidad	94
3.2.4	Densidad	95
3.3	Prueba de aceptabilidad de la Salchicha tipo Viena	96
3.4	Prueba de aceptabilidad del Yogur de mora	100
3.5	Determinación de la vida de estante de la Salchicha tipo Viena	104
3.6	Determinación de la vida de estante del Yogur de mora	109

4. CAPÍTULO: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones	114
Recomendaciones	117
Anexos	118
Bibliografía	155



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación de los colorantes naturales.....	22
Tabla 2: Certificación de los colorantes.....	23
Tabla 3: Colorantes utilizados en el yogur	24
Tabla 4: Aspectos toxicológicos de los colorantes	25
Tabla 5: Clasificación taxonómica de la Planta Flor de Jamaica.....	33
Tabla 6: Análisis realizados a la Planta Flor de Jamaica	36
Tabla 7: Análisis realizados a los cálices de la Flor de Jamaica	37
Tabla 8: Requisitos bromatológicos	44
Tabla 9: Composición nutricional del yogur.....	49
Tabla 10: Determinación de la cantidad de agua eliminada por el método del secado artificial.	53
Tabla 11: Descripción del equipo de extracción.	56
Tabla 12: Pesos de muestras colocados en cartuchos.	57
Tabla 13: Cálculos de materias primas.	66
Tabla 14: Cálculo de aditivos y condimentos.	66
Tabla 15: Formulación de salchicha tipo Viena.	67
Tabla 16: Dosificación del colorante en la salchicha tipo Viena.	72
Tabla 17: Dosificación del colorante en el yogur.	81
Tabla 18: Informe bromatológico de la salchicha tipo Viena por ingredientes.	90
Tabla 19: Informe bromatológico de la salchicha tipo Viena.	91
Tabla 20: Informe bromatológico del yogur de mora.	92
Tabla 21: Rendimiento del colorante.	93
Tabla 22: Estabilidad del colorante de la flor de Jamaica a diferente pH.	94
Tabla 23: Solubilidad del colorante de la flor de Jamaica.	95

Tabla 24: Datos de la determinación de la densidad.	95
Tabla 25: Nomenclatura de las muestras de salchicha tipo Viena	96
Tabla 26: Nomenclatura de las muestras de las muestras del yogur de mora	100

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Clasificación de los colorantes	21
Figura 2: Estructura y sustituciones de las antocianinas.	26
Figura 3: Equipo extractor Soxhlet	31
Figura 4: Flor de Jamaica.....	32
Figura 5: Secado natural de la flor de Jamaica.	51
Figura 6: Estufa marca GANDER MTN	52
Figura 7: Flores de Jamaica secadas artificialmente.....	52
Figura 8: Licuadora industrial LM- 12.	55
Figura 9: Resultado de la reducción de tamaño de la flor de Jamaica.	55
Figura 10: Método de extracción Soxhlet.	58
Figura 11: Colorante de la flor de Jamaica.	59
Figura 12: Solución 5% del colorante de la flor de Jamaica.	61
Figura 13: Estabilidad del colorante de la flor de Jamaica a diferente pH.	61
Figura 14: Determinación del pH.....	62
Figura 15: Solubilidad (de izquierda a derecha) en agua – sol. Ácido cítrico-metanol-glicerina-Aceite de palma.	63
Figura 16: Determinación de la densidad por el método del picnómetro.	64
Figura 17: Diagrama de bloque de Elaboración de Salchicha tipo Viena.	68
Figura 18: Diagrama de Proceso (DPO) de Elaboración de Salchicha tipo Viena.	69
Figura 19: Pesado de aditivos.	70



Figura 20: Molido de carne y grasa.	71
Figura 21: Formación del pastón.	71
Figura 22: Secado y Ahumado.	74
Figura 23: Escaldado.	74
Figura 24: Oreado.	75
Figura 25: Producto empacado al vacío.	75
Figura 26: Diagrama de bloque de la elaboración de yogur de mora.	77
Figura 27: Diagrama de Proceso (DPO) de la elaboración de yogur de mora.	78
Figura 28: Enfriamiento.	79
Figura 29: Fermentación.	80
Figura 30: Dosificación del colorante.	82
Figura 31: Envasado.	82
Figura 32: Muestras de yogur con diferente dosificación del colorante.	83
Figura 33: Preparación de las muestras de salchicha tipo Viena para la determinación de su pH.	87
Figura 34: pH en la salchicha tipo Viena.	88
Figura 35: pH del yogur de mora.	89
Figura 36: Prueba de aceptabilidad de salchicha tipo Viena – Color.	96
Figura 37: Prueba de aceptabilidad de salchicha tipo Viena – Sabor.	97
Figura 38: Prueba de aceptabilidad de salchicha tipo Viena – Textura.	98
Figura 39: Prueba de aceptabilidad de salchicha tipo Viena – Aroma.	98
Figura 40: Prueba de aceptabilidad de salchicha tipo Viena – Aspecto.	99
Figura 41: Prueba de aceptabilidad del yogur de mora – Color.	100
Figura 42: Prueba de aceptabilidad del yogur de mora – Sabor.	101
Figura 43: Prueba de aceptabilidad del yogur de mora – Aroma.	102



Figura 44: Prueba de aceptabilidad del yogur de mora – Aspecto.	102
Figura 45: Muestra del yogur de mora con mayor aceptación.	103
Figura 46: Muestra de yogur de mora con mejor relación color – fruta.	104

ÍNDICE DE FICHAS

Ficha 1: Estabilidad de la salchicha tipo Viena – Lote 1.	105
Ficha 2: Estabilidad de la salchicha tipo Viena – Lote 2.	106
Ficha 3: Estabilidad de la salchicha tipo Viena – Lote 3.	107
Ficha 4: Estabilidad de la salchicha tipo Viena – Lote 4.	108
Ficha 5: Estabilidad del yogur de mora – Lote 1.	110
Ficha 6: Estabilidad del yogur de mora – Lote 2.	111
Ficha 7: Estabilidad del yogur de mora – Lote 3.	112

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Modelo de la hoja de degustación para la salchicha tipo Viena.	118
Anexo 2: Modelo de la hoja de degustación para el yogur de mora.	120
Anexo 3: Modelo de la ficha de estabilidad para la salchicha tipo Viena.	122
Anexo 4: Modelo de la ficha de estabilidad para el yogur de mora.	123
Anexo 5: Norma INEN 783.....	124
Anexo 6: Norma INEN 1338:2012.....	132
Anexo 7: Norma INEN 2395:2011.....	144

CLÁUSULA DE DERECHOS DEL AUTOR



Universidad de Cuenca
Clausula de derechos de autor

Yo, ORDÓÑEZ ZHAGUI ISAI BERNARDO autor de la tesis "EXTRACCIÓN Y USO DEL COLORANTE NATURAL DE LA FLOR DE JAMAICA (*Hibiscus Sabdariffa*) COMO ALTERNATIVA PARA LA ELABORACIÓN DE SALCHICHA Y YOGUR", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de INGENIERO QUÍMICO. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 25 de enero de 2016.



Ordóñez Zhagui Isai Bernardo

C.I: 1104560493



Universidad de Cuenca
Clausula de derechos de autor

Yo, SAAVEDRA RODRÍGUEZ ROMINA BEATRIZ autora de la tesis "EXTRACCIÓN Y USO DEL COLORANTE NATURAL DE LA FLOR DE JAMAICA (*Hibiscus Sabdariffa*) COMO ALTERNATIVA PARA LA ELABORACIÓN DE SALCHICHA Y YOGUR", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de INGENIERA QUÍMICA. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autora.

Cuenca, 25 de enero de 2016.



Saavedra Rodríguez Romina Beatriz

C.I: 0803754910

CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL



Universidad de Cuenca
Clausula de propiedad intelectual

Yo, ORDÓÑEZ ZHAGUI ISAI BERNARDO, autor de la tesis "EXTRACCIÓN Y USO DEL COLORANTE NATURAL DE LA FLOR DE JAMAICA (*Hibiscus Sabdariffa*) COMO ALTERNATIVA PARA LA ELABORACIÓN DE SALCHICHA Y YOGUR", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 25 de Enero de 2016.



Ordóñez Zhagui Isai Bernardo

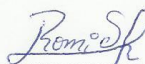
C.I: 1104560493



Universidad de Cuenca
Clausula de propiedad intelectual

Yo, SAAVEDRA RODRÍGUEZ ROMINA BEATRIZ, autora de la tesis
“EXTRACCIÓN Y USO DEL COLORANTE NATURAL DE LA FLOR DE JAMAICA
(*Hibiscus Sabdariffa*) COMO ALTERNATIVA PARA LA ELABORACIÓN DE
SALCHICHA Y YOGUR”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos
expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su
autora.

Cuenca, 25 de Enero de 2016.



Saavedra Rodríguez Romina Beatriz

C.I: 0803754910



DEDICATORIA

Con todo el cariño del mundo dedico este trabajo a Dios por hacer en mí una persona del bien. A mi esposa Priscila Parra por ser mi compañera de toda mi vida, mi mujer y mi alma. A mis hijos por ser lo más grande que tengo en esta vida y por darme la alegría de ser llamado Papá. A mis padres, Antonio y Laura por ser mis dos pilares fundamentales en mi vida, por sus consejos y sus ganas de vivir; por su apoyo incondicional para poder lograr cada uno de mis sueños. A mis tres hermanos, Misael, Kelvin y Nathaly por ser parte activa de todos mis triunfos, por nuestras alegrías y tristezas; y por ser sangre de mi sangre. Por último a mi familia por ser mi alegría, mi fortaleza y mis energías para lograr todo lo que me he propuesto.

ISAI



Con todo el cariño dedico este trabajo en primer lugar a Dios, por ser la guía y
fortaleza en este camino.

A mis padres Walter Saavedra y Noris Rodríguez por ser el pilar fundamental en mi
vida, mis ganas y razón de ser cada vez mejor. Por los valores inculcados, la
paciencia y el apoyo incondicional.

Y muy en especial a mis abuelos Guillermo⁺ y Beatriz; Armando y Yolanda por
enseñarme que Dios da las batallas más difíciles a sus mejores soldados, que la
vida es una constante lucha en la que los mejores guerreros nos son los que siempre
triunfan sino aquellos que regresan al campo de batalla sin miedo.

ROMINA



AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres por todo el apoyo incondicional que me supieron dar para poder terminar la carrera que me propuse, por ser unos ángeles de amor en mi vida, por sus consejos y por todo los valores que en mi han cultivado. A mi esposa Prisci por ser mi amiga y mi esposa, la persona que me brindo todo su apoyo para poder cumplir este sueño. A mis hijos Luna y Sebastián por ser mi impulso y mi dirección de vida. A Misael por ser mi ejemplo a seguir. Nathaly por ser mi hermana y mi consejera. A Kelvin por ser mi amigo y confidente de vida.

A mi amiga y compañera de aula y tesis Romina Beatriz, por los momentos vividos y por el apoyo incondicional tanto personal como profesional que me supo brindar.

Por ultimo a todos mls compañeros, amigos y docentes de la Universidad de Cuenca quienes insertaron en mí un sinnúmeros de conocimientos y buenos consejos.

ISAI



A Dios por permitirme culminar con éxito esta etapa de mi vida. No cesan mis ganas de decir que es gracias a ti que esta meta está cumplida, porque me permites sonreír ante todos mis logros que son el resultado de tu ayuda, por permitirme aprender de cada error cometido y porque siempre buscas lo mejor para mí.

A nuestro director de tesis el Ingeniero Servio Astudillo, quien con sus conocimientos, orientaciones, persistencia y motivación ha sido una parte fundamental en el desarrollo de esta investigación.

A los profesores que a más de ser catedráticos, se convierten en amigos, que con paciencia y dedicación nos preparan no solo para desempeñarnos como profesionales sino que con sus experiencias nos permiten conocer el mundo real.

A mi familia y amigos por cada palabra de aliento brindada en el transcurso de mi carrera universitaria, por estar conmigo en los buenos y malos momentos apoyándome y ayudando a que este sueño se haga realidad.

A mi amigo y compañero de tesis Isaí, por las experiencias vividas, por cada dificultad superada, por su apoyo incondicional, confianza y amistad.

A todas aquellas personas que de uno u otro modo nos abrieron las puertas para la realización de nuestro trabajo, gracias por sus consejos técnicos y oportunos, sin su apoyo esto no hubiera sido posible.

ROMINA

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

1.1 Colorantes

Un colorante se lo puede definir como un aditivo o sustancia que se lo coloca de manera totalmente intencional a un alimento/producto en pequeñas dosis o cantidad con el fin de entregar a este alimento una apariencia positiva, buen sabor y color.

En algunos casos un colorante puede servir para la preservación de un alimento. (*Codex Alimentarius, 2013*).

Los colorantes pueden ser obtenidos mediante síntesis, aislada o derivada con o sin intermediario alguno a partir de un vegetal, animal o mineral que puede ser aplicado a alimentos, medicamentos o cosméticos con el fin de aportar color al producto final.

Se considera que el color y la apariencia son los parámetros más importantes de un producto alimenticio y serán la carta de presentación entre el producto y el consumidor por lo que definirán si un producto es aceptado o rechazado por el mismo.

El color también influye en la sensación del sabor del producto alimenticio, como por ejemplo, el consumidor sabe que una bebida de color rosa o roja son de fresas o el color blanco en un embutido (Salchicha) el consumidor asume que es de pollo.

Por lo general un alimento emite su color por medio de su capacidad para reflejar o impulsar longitudes de ondas que estimulan la retina del ojo humano. Esta energía sensible al ojo humano se la conoce como luz visible (longitud de onda de 380 – 770 nm). (*The Ohio State University, Columbus*).

Los pigmentos que se usan para la elaboración de alimentos no son muy estables durante su procesamiento, siendo estos alterados por la luz, oxígeno, agentes tanto oxidantes y reductores, pH y por la actividad de agua. Por lo que es muy importante lograr la estabilidad de estos pigmentos con el fin de evitar colocar colorantes a los alimentos.

La importancia que tienen los colorantes en la industria es:

- Devolver el color que un alimento perdió en su proceso de elaboración.
- Aumentar la percepción del consumidor a un sabor determinado.
- Refuerza los diferentes tipos de sabores específicos.
- Entrega uniformidad en la apariencia a un lote de producción.
- Realza o resalta la calidad del alimento procesado

1.2 Clasificación

Los colorantes se dividen en dos grupos: los colorantes naturales o exentos de certificación y los colorantes artificiales/ sintéticos o sujetos a certificación.

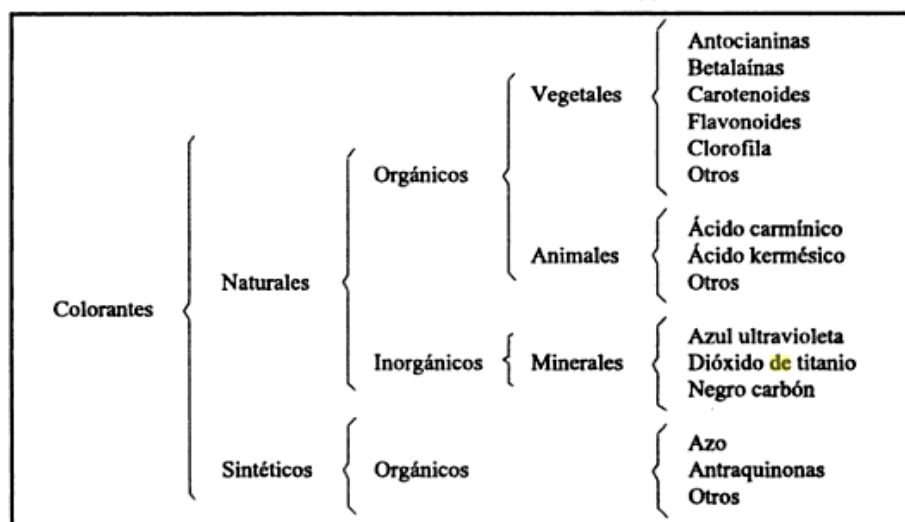


Figura 1. Clasificación de los colorantes.
Fuente: Biotecnología Alimentaria, García 2004

1.2.1 Naturales o exentos de certificación.

Los colorantes naturales son aquellos que se obtienen o se extraen de materia animal, vegetal o mineral. A este grupo pertenecen las antocianinas, betalaínas, caramelo, clorofila y ácido carmínico.

Características: este grupo de colorantes se caracteriza por presentar menor capacidad de tinción que los colorantes artificiales. Presentan inestabilidad frente a la luz, originando alteraciones en el sabor y olor de los alimentos.

Tabla 1. Clasificación de los colorantes naturales.

Nombre	Obtención	Aplicación	Efectos y límites.
Curcumina	Rizoma de cúrcuma	Color amarillo intenso (<i>curry</i>). Confituras, mermeladas, etc. Embutidos picados (crudos y cocidos).	Baja absorción en el intestino. Toxicidad reducida. En algunos experimentos realizados con animales se han observado efectos teratógenos.
Cochinilla Carmín Ácido cármínico	Hembras del insecto <i>Dactylopus coccus</i> , parásitos de algunas especies de cactus.	Color rojo muy variable, utilizándose en conservas vegetales, mermeladas, helados, productos cárnicos y bebidas alcohólicas y no alcohólicas.	Se han señalado respuestas alérgicas en sujetos que han consumido bebidas con este colorante. IDA. Sin asignar.
Clorofilas	Algas	Color verde característico aplicado a chicle, helados y bebidas refrescantes.	Baja absorción intestinal. IDA. Sin asignar.
Caramelo	Calentamiento de azúcar(sacarosa y otros)	Productos de bollería, repostería y helados. Bebida de cola y alcohólicas (ron, coñac, etc.)	El 50 % del caramelo son azúcares asimilables. Dosis de hasta 18 g/día tiene un ligero efecto laxante. IDA: sin asignar.
Carotenoides	Capsantina: pimiento rojo y del pimentón Licopeno; tomate.	Fabricación de embutidos Bebidas refrescantes.	Absorción intestinal muy baja. IDA: 5mg/ Kg de peso.
Rojo de remolacha Betaína	Remolacha roja (<i>Beta vulgaris</i>).	Productos de repostería dirigidos al público infantil. Bebidas refrescantes, conservas y mermeladas. Conservas de pescado.	Baja absorción intestinal. El colorante absorbido se elimina sin cambios por la orina.

Fuente: Dr. Francisco C. Ibáñez (Prof. TU); Dra. Paloma Torre (Prof. TU); Dra. Aurora Irigoyen

1.2.2 Sintéticos o sujetos a certificación.

Los colorantes sintéticos necesitan ser certificados para su uso en alimentos, drogas y cosméticos. Los colorantes artificiales son regidos por la *Food and Drug Administration (FDA)* y son solubles en agua. Pertenecen a la estructura química azo, trifenilmetano, indigotina y xantreno.

Características: Estos colorantes son alterados por la luz ultravioleta produciendo en los alimentos una clara decoloración. Para para ser utilizados para la fabricación de alimentos deben contener un 85% de pureza. Se ha comprobado que pueden producir consecuencias a la anatomía del cuerpo humano a largo plazo.

Tabla 2: Certificación de los colorantes.

Colorante	Ejemplo
Certificado	
Colorante	Rojo No. 40 (FD & C)
Laca	Rojo No. 40 (Laca FD & C)
Exentos de certificación alguna	
Pigmentos Naturales	Antocianinas, jugo concentrado y extractos.
Sintéticos	B- Caroteno

Fuente: Food and Drug Administration (FDA)

1.3 Principales colorantes utilizados para la elaboración de salchicha y yogur.

SALCHICHA

Debido a las últimas legislaciones internacionales el uso de colorantes está totalmente prohibido en carnes, aves de corral y caza, así también en sus preparados. Están prohibidos de forma general, ya que únicamente existen disposiciones específicas que permiten el uso de estos colorantes sólo en algunos productos cárnicos, así por ejemplo:

En la elaboración de embutidos picados crudos se permite el empleo de *curcumina* a una dosis máxima de 20 mg/Kg, mientras que para embutidos curados y cocidos como la salchicha está permitido el uso de *cochinilla*, *ácido cármico* o *carmines* con una dosis de 100 mg/Kg.

YOGUR

Hoy en día existe una gama inmensa de colores de yogur y para ello se puede utilizar los siguientes colorantes:

Tabla 3. Colorantes utilizados en el yogur.

Nombre	Dosis (mg/kg)	Color	Toxicidad
Curcumina	100	Amarillo	Nula
Riboflavina	100	Amarillo	Nula
Cochinilla(ácido carmínico)	20	Rojo	-----
Rojo de remolacha(Betanina)	18	Rojo	Nula

Fuente: Menendez Govea, 2008.

1.4 Aspectos toxicológicos.

A continuación se presenta una tabla con los colorantes más importantes:

Tabla 4. Aspectos toxicológicos de los colorantes

Nombre	Código	Origen	Alimentos	Toxicidad
Curcumina	E100	Natural	Mantequillas, quesos, leche,té.	Ninguna
Lactoflavina	E101	Natural	Mantequillas, quesos, leches.	Ninguna
Tartrazina	E102	Artificial	Productos de pastelería	Alta
Cochinilla	E120	Natural	Yogur, productos cárnicos.	En estudio.
Amaranto	E123	Artificial	Caramelos y pastelería.	Alta
Clorofila A y B	E140	Natural	Mostazas, caramelos.	Nula
Carotenoides	E160	Natural	Productos cárnicos	Ninguna
Betanina	E162	Natural	Pastelería	Ninguna
Antocianinas	E163	Natural	Productos cárnicos y lácteos.	Ninguna

Fuente: Ibañez, Torre e Irigoyen, 2003.

1.5 Pigmentos de origen vegetal

1.5.1 Antocianinas

“Las antocianinas representan el grupo más importante de los pigmentos hidrosolubles detectables por el ser humano”. (Garzón,2001)

Son consideradas como pigmentos netamente naturales de color por lo general rojo, azulado o morado oscuro.

Se localizan en las plantas y su principal función es captar o atraer a los insectos para que ingieran sus frutos de una forma natural y lleven en ellos las semillas para su polinización. Son insolubles en aceites y grasas.

1.5.1.1 Estructura

A las antocianinas se las considera como glucósidos que están dentro de la familia de los flavonoides, compuestos siempre por dos anillos aromáticos A y B unidos por una cadena de tres carbonos. Cuando existe la variación del anillo B se presentan los diferentes tipos de antocianinas que hasta el día de hoy se conocen, como se puede visualizar en el siguiente gráfico:

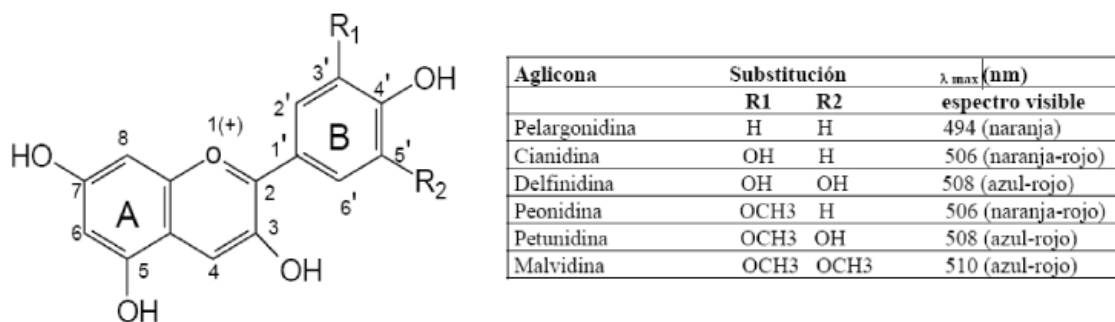


Figura 2: Estructura y sustituciones de las antocianinas.

Fuente: DURST Y WROSLTAD, 2001

El color de las antocianinas depende de la estructura que ellas tengan, así por ejemplo el número y orientaciones de los grupos hidroxilo y metoxilo de la molécula definirá la tonalidad de este flavonoide. Según investigadores confirman que el incremento en la hidroxilación producirá tonalidades más azules y mientras que cuando sucede el incremento de las metoxilaciones se dará una coloración rojiza.

1.5.1.2 Propiedades

Las principales propiedades de las antocianinas en el cuerpo humano son:

- Antioxidantes. Mejoran y mantienen la piel del ser humano en óptimas condiciones.
- Evita resfriados y gripes, alergias e infecciones.
- Protege la retina del ojo, conservando la nitidez de la vista.
- Evita las hemorragias.
- Previene enfermedades cardiovasculares. Es recomendado ingerirlas para las personas de colesterol elevado.

1.5.1.3 Factores que afectan la estabilidad

Los principales factores que afectan la estabilidad de las antocianinas son:

- pH: cuando su valor de pH es bajo toman una coloración netamente rojiza (rojo intenso) y cuando aumenta su pH toma una coloración violeta/magenta.

- Su propia estructura química.
- Temperatura: Con el aumento de la temperatura se pierde el azúcar glicosilante en la posición tres de la molécula y se abre el anillo dándonos como resultado las chalcona que son totalmente incoloras, en resumen el aumento de temperatura produce la pérdida de color de las antocianinas.
- Concentraciones.
- Presencia de oxígeno y del ácido ascórbico: degradan o dañan a las antocianinas debido a la condensación entre el ácido y los pigmentos de la planta.
- Actividad del agua: degrada a las antocianinas debido a una excesiva interacción entre el agua y el catión flavilio para formar lo que se denomina como la pseudobase inestable.

1.5.1.4 Extracción.

Por lo general las antocianinas son extraídas en frío es decir macerando o moliendo cantidades apreciables de la planta con cantidades pequeñas de HCL (0,8 %) en metanol o a su vez en etanol. Como se mencionó que es en frío se utilizará ácidos débiles para prevenir la degradación del pigmento. Algunos autores aconsejan adicionar agua (12 %) para una extracción completa.

1.5.1.4.1 Extracción sólido - líquido

La extracción es una operación de separación por transferencia de masa en la que al ponerse en contacto dos fases inmiscibles se transfieren uno o varios componentes de una fase a la otra.

La extracción sólido – líquido conocida también como lixiviación o lavado consiste extraer uno o varios componentes solubles de un sólido mediante el contacto de éste con un solvente líquido adecuado (*Patiño, 2000*) que selectivamente disuelva el compuesto deseado pero deje los sólidos insolubles no deseados en la fuente natural.

Las etapas que se llevan a cabo en este proceso son:

- Cambio de fase del soluto
- Difusión del soluto a través del disolvente contenido en los poros del sólido inerte
- Transferencia del soluto desde las inmediaciones de la interfase sólido – líquido hasta el seno de la masa principal de disolvente.

Entre los factores más relevantes que influyen en la velocidad de extracción se encuentran:

Tamaño de partículas sólidas: La velocidad de transferencia será mayor, cuantas más pequeñas sean las partículas ya que a mayor superficie interfacial menor es la longitud de los poros.

Tipo de disolvente: Debe ser selectivo y de baja viscosidad. Además de considerar la solubilidad del mismo en la sustancia que se va a extraer, la insolubilidad del resto de sustancias, la peligrosidad y el precio.

Temperatura: Al aumentar la temperatura se favorece la solubilidad y se aumentan los coeficientes de transferencia de masa.

Agitación del solvente – soluto (fluido): Favorece la transferencia al aumentar los coeficientes de transferencia en las interfases sólido – líquido.

Esta operación es utilizada en la industria minera, en la recuperación de aceites vegetales, en la industria farmacéutica entre otras y puede realizarse de forma continua o discontinua dependiendo de la materia a extraer.

1.5.1.4.2 Descripción del equipo Soxhlet

El equipo extractor Soxhlet consiste en hacer hervir en el matraz el disolvente para extraer el material sólido que es previamente molido y pesado y que luego es depositado en un cartucho de la cámara de extracción.

El vapor asciende por el tubo lateral y se condensa en el refrigerante, cayendo sobre el material. Al alcanzar la altura de 7 a 8 cm se produce el sifonamiento por el tubo, regresando al balón el solvente puro. El proceso se repite hasta que se agota el material deseado.

Las partes básicas del equipo son:

- Cartucho: Elaborado generalmente de papel filtro o celulosa, es la parte en donde se coloca la muestra y permite que el solvente ingrese y salga reteniendo al sólido. Una vez que la muestra es colocada dentro del cartucho este es llevado al tubo Soxhlet.
- Tubo refrigerante: Permite la condensación de los vapores del solvente que se desprenden en la extracción.
- Tubo Soxhlet: Es la parte en donde se encuentra el cartucho con la muestra. Consta de un cuerpo cilíndrico y un tubo sifón protegido por el tubo para pasaje de vapor. La parte inferior del tubo extractor termina en una unión esmerilada para adaptarse al matraz de fondo plano.
- Matraz de fondo plano: Tiene como finalidad contener el solvente y recibir el producto de la extracción.
- Plancha de calentamiento: Calienta el solvente contenido en el matraz para que se puedan desprender los vapores.



Figura 3: Equipo extractor Soxhlet

Fuente: Laboratorio de análisis bromatológico de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca.

1.6 Flor de Jamaica

1.6.1 Generalidades



Figura 4: Flor de Jamaica
Fuente: Propia

Hibiscus Sabdariffa es el nombre científico de la Flor de Jamaica, que proviene del griego “hibiskos”, es originaria de África tropical y traída hacia el continente americano en épocas coloniales; corresponde a una planta herbácea de la familia de las Malváceas, de crecimiento anual que puede llegar a medir de 1.5 a 3 m de altura según la variedad y que en la actualidad debido a diversos estudios realizados sobre la misma

se la está utilizando no sólo en la medicina por sus propiedades antioxidantes, antihipertensivas y anticancerígenas sino también en otras áreas como textil, perfumería, cosmetología, gastronomía e incluso la industria alimenticia está gozando de sus características para su uso en productos tales como: mermeladas, jaleas, gelatinas, cremas, colorantes, entre otros.

Análisis químicos revelan la presencia en la flor de Jamaica de sustancias llamadas antocianinas a las cuales se les atribuyen propiedades antioxidantes que no presentan actividad tóxica ni mutagénica, probablemente esta es la razón de la aceptación en muchos lugares del mundo en donde se toma como agua fresca o té.

Según el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (1998) los principales países productores de Flor de Jamaica a nivel internacional son: China, India, Uganda, Indonesia, Malasia y México, y al mismo tiempo son los que mejores rendimientos de producción obtienen debido a la calidad de semilla que ellos poseen.

1.6.2 Clasificación taxonómica y descripción de la planta

Cronquist en 1981 realizó la clasificación taxonómica de la Planta Flor de Jamaica, la misma que se mantiene hasta la actualidad y se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 5. Clasificación taxonómica de la Planta Flor de Jamaica

<i>Clasificación Taxonómica (Cronquist 1981)</i>	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Dilleniidae
Orden	Malvales
Familia	Malvaceae
Género	Hibiscus
Especie	H. Sabdariffa L.
Nombre común	Flor o Rosa de Jamaica
Sinonimia	HibiscuscruentusBertol

Fuente: Izco, J. *et ál.*, 1997

La Flor de Jamaica es propia de climas secos subtropicales, montanos, de matorral espinoso y reacciona muy bien a largos días de sequías. Posee tallos, cálices y peciolo de color rojo.

Sus tallos rojos, cilíndricos y suaves producen una fibra que se utiliza para sustituir al yute en la fabricación de cordeles y sacos. Las hojas que pueden ser tri o pentalobuladas tienen 15 cm de longitud están alternas en el tallo, son de forma lanceoladas y palmeadas. El pecíolo es largo, delgado y termina en un engrosamiento en la base de la hoja.

Las flores, de color rojo en la base y más pálido en los extremos, tienen de 8 a 10 cm de diámetro; nacen solitarias en las axilas de la hoja; lo más destacable de la planta es el cáliz, carnoso y de un color rojo intenso, que se recoge en el momento en que alcanza un tono vinoso y se deja secar para su uso. *(Menéndez, 2008)*.

1.6.3 Otras denominaciones y variedades

Debido a su popularidad en distintas partes del mundo, la Flor de Jamaica recibe los siguientes nombres:

African mallow, florida cranberry, hibiscus tea flower, indian sorrel, Jamaica flower, Jamaica sorrel, Jamaica tea flower, pink lemonade flower, red sorrel, red tea, royal roselle, sour – sour, wild roselle, sorella – tee, roselle, sozelle, hibiscus

blossom (inglés). Afrikanische Malve (Alemán). Bissap (seenegalés, África Occidental). Cabitutu (Panamá). Flor de Jamaica (México, América Central). Karkade (egipcio, sudanés, suizo). Malvatee, oseille de Guinea (francés). Rosellhibiskus (sueco). (*Green, 2007, pg. 55*)

Dentro de las investigaciones se han identificado algunas variedades de la Flor de Jamaica, diferenciadas por ciertas particularidades como color, forma, apariencia, tamaño de la planta entre otras, a continuación se describen algunas de las características de las variedades más conocidas:

Víctor: Es la variedad con mayor coloración roja, muy productora de flores y frutos. Posee tallos y cálices vigorosos y rojizos; sus hojas son unifoliadas cuando la planta es joven, éstas cambian a hojas de hasta cinco lóbulos en el periodo de florescencia.

Rico: Es la variedad más pequeña pero más productiva. Posee tallos y cálices de coloración rojo oscuro y hojas verdes oscuro con venas rojizas. El cáliz es similar a la variedad anterior pero con un diámetro mayor aproximadamente de cinco centímetros.

Ancher: Se distingue debido a que es la única variedad que produce cálices de color blanco. Posee tallos verdes y flor amarilla con un color rojizo. (*Ramírez y Nicholls, 2014*)

Temprana: Es considerada como una de las variedades más precoces aunque sus rendimientos de flor y fruto son aceptables.

Altísima: Es cultivada para utilizar su fibra en la fabricación de cordeles y sacos, siendo análoga con el yute y kenaf. Es poco ramificada y tiene hojas estrechas.

Fasher: esta variedad es considerada en Sudán, como buena productora de aceite. (Núñez y Sierra, 2012)

1.6.4 Composición química

Los análisis químicos de la *Hibiscus sabdariffa* han mostrado la presencia de ácidos orgánicos, compuestos polifenólicos como las antocianinas (responsables del color rojo de la infusión), flavonoides, mucílagos, pectinas, polisacáridos, de un aceite esencial (eugenol), entre otros compuestos que responsabilizan a esta planta de diversos efectos terapéuticos. (Ramirez y Nicholls, 2014).

En la tabla 4 se exponen los resultados de los análisis realizados a la Flor de Jamaica por la Universidad de Guatemala.

Tabla 6. Análisis realizados a la Planta Flor de Jamaica

Componente	%
Agua	71.02
Sólidos	11.09
Ceniza	0.09
Material insoluble	6.67
Ácido málico	2.77
Azúcares	8.36

Fuente: Universidad de Guatemala

La composición en los cálices varía según la variedad que se esté utilizando, en la tabla 5 se muestran los resultados de estudios realizados a los mismos, en los cuales se puede apreciar el importante contenido de fibra, carbohidratos y ácido ascórbico; así como cierto número de aminoácidos.

Tabla 7. Análisis realizados a los cálices de la Flor de Jamaica

Elemento	*Tipos de cálices			
	¹ Frescos	² Rojos	² Rojo - oscuro	³ Blancos
Humedad (%)	9.20	86.50	85.30	9.30
Proteína cruda (%)	1.15	17.40	8.60	7.53
Extracto etéreo (%)	2.61	2.10	2.90	0.12
Fibra cruda (%)	12.00	8.50	9.80	12.00
Cenizas (%)	6.90	6.50	6.80	9.50
Carbohidratos (%)	68.15	65.50	71.90	61.55
Ácido ascórbico (mg/ 100g)	6.70	63.50	54.80	15.50
Caroteno (mg/ 100g)	0.03	-	-	-
Tiamina (mg/ 100g)	0.12	-	-	-
Roboflavina (mg/ 100g)	0.28	-	-	-
Niacina (mg/ 100g)	3.77	-	-	-

Fuente: Adaptado de ¹Morton (1987), ²Babalola et al. (2001) y ³Sulimman et al. (2011)

* En base seca

Además otros estudios químicos revelan la presencia de azúcares como glucosa, fructosa y sacarosa y de elementos importantes como Calcio,

Magnesio y oligoelementos que el ser humano no es capaz de producir y que necesita tomar de fuentes externas como: Cinc (Zn), Cobre (Cu), Cromo (Cr).

A pesar de que el cáliz es la parte más usada de la planta puesto que se le atribuye diversas propiedades entre ellas la de un excelente antioxidante, el resto de sus partes como las semillas, los tallos y las hojas también vienen cobrando importancia por ser una buena fuente de compuestos tanto nutricionales como para la manufactura.

1.6.5 Propiedades

Diversos estudios realizados a la Flor de Jamaica revelan la presencia de varios compuestos mencionados anteriormente que le proporcionan los siguientes beneficios:

- 1) Excelente antioxidante: Esta propiedad permite en el ser humano disminuir los niveles de sustancias grasas en la sangre, ideal para personas con elevados niveles de colesterol. Regular niveles de insulina en personas que padecen de diabetes. Combatir con células malignas de varias formas de cáncer sin afectar a las células sanas, lo cual la convierte en ideal para prevenir esta enfermedad a la que aún no se le ha encontrado cura. (*Díaz y Gavarrete, 2012*)
- 2) Diurético ayuda a personas que retienen líquidos o que padecen de problemas renales; además al ser rica en sales minerales se puede convertir en una bebida hidratante ideal para deportistas.

- 3) Relajante del sistema nervioso central, no produce sueño sino que ayuda a nivelar el SNC ayudando a controlar el estrés permitiendo un descanso natural.

1.6.6 Usos

Así como tiene numerosas propiedades y por ende beneficios para las afecciones que el ser humano padece, presenta interesantes usos en diversas áreas en los cuales se emplean las distintas partes de la planta.

En Chad, Tanzania y China extraen de las semillas aceite para su uso en jabones, cosmética y pinturas; mientras que en África Occidental estas mismas semillas son maceradas junto con las hojas convirtiéndose en un alimento local.

Los cálices son usados para la elaboración de bebidas refrescantes o té. Con la fibra de los tallos se elaboran sacos, sogas, cordeles, etc. y países como México y Asia usan esta fibra en la industria de papel (*PROTA, 2004*).

En muchos supermercados podemos encontrar productos alimenticios como mermeladas, dulces, refrescos, vinos, barras energéticas, aderezos, gelatinas, mezclas para postres, alimentos fortificados como el yogur, entre otros elaborados a partir de la flor de Jamaica.

Otro de los importantes usos que se puede destacar es como colorante no sólo de alimentos sino también de textiles y cosméticos en productos como rubor y

labiales. Entre los usos no convencionales, pero no por ello menos importantes se destacan anticorrosivo, aceite biodiesel y alimento de engorde.

1.7 Embutidos

1.7.1 Generalidades

Se designan embutidos a aquellos derivados preparados a partir de carnes autorizadas sometidas a procesos de curación, adicionadas o no de grasas de cerdo, productos vegetales, condimentos y especias e introducidos en tripas naturales o artificiales (*Pérez, 2001*).

Estructuralmente los embutidos forman una emulsión que consiste en una matriz de músculo y fibras del tejido conectivo suspendido en un medio acuoso que contiene proteínas solubles y partículas grasas (*Amerling, 2001*), actuando como agentes emulsificantes las proteínas solubles que son las sarcoplasmáticas y las miofibrilares.

Los factores que afectan la estabilidad de las emulsiones son: la temperatura durante la emulsificación, tamaño de la partícula grasa, pH, proteínas solubles presentes y viscosidad de la emulsión.

Para evitar los problemas de desnaturalización producidos por la fricción durante el picado se añade hielo con lo cual se consigue llegar a la temperatura óptima que varía entre los 10 –15 °C. Los ingredientes utilizados en la mezcla

deben tener la capacidad de ligar agua y emulsificar la grasa. La relación humedad/ proteína es la que determina la calidad del producto final.

La grasa juega un papel importante en la elaboración de los embutidos puesto que le imparte jugosidad y suavidad al mismo.

Existen otros ingredientes no cárnicos que se agregan al producto con el fin de actuar como ligantes, ayudar a la formación y estabilidad de la emulsión, realzar el sabor, disminuir costos, facilitar el corte y evitar el encogimiento durante el cocido (*Amerling, 2001*).

Las etapas básicas en la elaboración de los embutidos son: caracterización de la materia prima, dosificación, molido, mezclado, embutido, porcionado(según producto), tratamiento térmico, ahumado, escaldado, enfriado, oreado, reposo en refrigeración, empacado al vacío y refrigeración. Existen etapas que son comunes a todos los productos y otras que son específicas dependiendo de la clase de embutido a elaborar.

Para la etapa de embutido se protege al producto con tripas o fundas que pueden ser naturales o artificiales.

Las tripas naturales son digeribles por el ser humano, tienen como característica principal ser permeables a la humedad y al ahumado. Están formadas por intestinos de animales.

Las tripas artificiales están elaboradas a partir de celulosa, fibrosa, plástico, poliamida; éstas no son comestibles razón por la cual deben ser retiradas antes del consumo del producto.

1.7.2 Clasificación

Los embutidos se clasifican en tres grandes grupos: crudos, cocidos y escaldados.

Embutidos crudos: corresponden a la mezcla de carne cruda, grasa de cerdo o tocino, con adición de sal común, sustancias curantes, condimentos y algunos aditivos y productos coadyuvantes para el curado, todo ello introducido a manera de relleno en una tripa natural o artificial, para proporcionar forma, aumentar la consistencia y para poder someter el embutido a posteriores tratamientos (*Amerling, 2001*). Esta clase de productos no son sometidos a ningún proceso de cocción como por ejemplo: chorizo, longaniza, salami, morcilla, queso de cerdo.

Embutidos cocidos: en este grupo intervienen además de la carne de cerdo y bovino, elementos como vísceras, sangre, piel, los cuales después de ser sometidos a diversos tratamientos, son llevados hasta la cocción, etapa que se hace con agua a temperaturas que oscilan entre 80 – 90 °C. En esta clase podemos encontrar productos como: morcilla, el paté de hígado.

Embutidos escaldados: son los preparados con carne finamente picada, sometidos durante un tiempo variable a la acción del agua de 70 – 80 °C y ahumados o no posteriormente. *Pérez, (2001)*. Salchicha, mortadela, jamón, pepperoni pertenecen a esta clase.

1.7.3 Salchichas

La salchicha no es un producto relativamente nuevo, su origen data hace aproximadamente 3500 años cuando cocineros babilónicos rellenaron intestinos de animales con carnes especiadas, con su paso por otras civilizaciones se crearon nuevas modificaciones de este manjar y fueron los romanos quienes dan el nombre de salsus lo que dio origen a la palabra “salchicha” que conocemos hoy en día.

Según la norma INEN 1338: 2012 salchicha es el embutido elaborado a base de una masa emulsificada preparada con carne seleccionada y grasa de animales de abasto, ingredientes y aditivos alimentarios permitidos, embutidos en tripas naturales y artificiales de uso permitido, cocidas, ahumado o no.

De acuerdo al procesamiento principal de elaboración, las salchichas se clasifican en:

- Salchicha madurada: Es el producto, curado y sometido a fermentación.
- Salchicha cruda: Es el producto cuya materia prima y producto terminado no son sometidos a tratamiento térmico o de maduración.

- Salchicha escaldada: Es el producto que a través de escaldar, freír, hornear u otras formas de tratamiento con calor; hecho con materia cruda triturada a la que se añade sal, condimentos, aditivos y agua potable (o hielo) y las proteínas a través del tratamiento con calor, con más o menos coaguladas, para que el producto eventualmente otra vez calentado se mantenga consistente al ser cortado.
- Salchicha cocida: Es el producto cuya materia prima y producto terminado no son sometidos a tratamiento térmico de maduración.

1.7.3.1 Requisitos bromatológicos

Para que las salchichas puedan ser comercializadas en nuestro país deben cumplir con los requisitos bromatológicos mostrados en la tabla 6.

Tabla 8. Requisitos bromatológicos

Requisito	Tipo I		Tipo II		Tipo III		Método de ensayo
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	
Proteína total, %(%N x 6,25)	12	-	10	.	8	-	NTE INEN 781
Proteína no cárnica %	-	2	-	4	-	6	No existe método de diferenciación; se verifica por la formulación declarada por el fabricante

Fuente: Norma INEN 1338:2012

1.8 Productos lácteos

1.8.1 Importancia

La leche constituye uno de los alimentos más importantes en todas las etapas de vida del ser humano especialmente en los periodos de crecimiento y desarrollo y en situaciones concretas como el embarazo y la lactancia, además su consumo contribuye al buen mantenimiento de la masa ósea de los adultos y ancianos. Básicamente en los niños aporta el calcio necesario para el fortalecimiento y desarrollo de huesos, en las mujeres con menopausia disminuye la pérdida de densidad mineral ósea que se presenta al desaparecer el periodo menstrual; mientras que en los adultos mayores fortalece la alimentación por sus excelentes propiedades nutritivas. Es un alimento completo de alto valor biológico rico en proteínas, azúcares, grasas, calcio, vitaminas entre otros componentes.

La gran variedad de productos lácteos que se ofertan en la actualidad permiten sustituir la leche por sus derivados, de esta manera se obtienen iguales beneficios nutricionales y mayores ventajas de aceptación; siendo muy útil el consumo en personas que son intolerantes a ciertos componentes de la leche.

Varias investigaciones realizadas sobre los productos lácteos muestran sus diferentes beneficios nutricionales entre los que se pueden destacar:

- Excelente aporte de proteínas.

- Fuente natural de calcio que ayuda en la formación y mantenimiento de huesos y dientes sanos.
- Fuente de minerales como sodio, magnesio, fósforo y vitaminas (A, B₁, B₂, C, D y E
- Los productos pueden ser enriquecidos o modificados según las necesidades del ser humano.

Por todas estas razones la OMS (Organización Mundial de la Salud) ha considerado la leche y los productos lácteos como uno de los seis alimentos imprescindibles para una alimentación equilibrada.

1.8.2 Yogur

1.8.2.1 Definición

Según la Norma INEN 2395:2011 yogur “es el producto lácteo obtenido por medio de la fermentación láctica de la leche o mezcla de esta con derivados lácteos, mediante la acción de bacterias lácticas *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* y *Streptococcus salivaris* subsp. *thermophilus*, pudiendo estar acompañadas de otras bacterias benéficas que por su actividad le confieren las características al producto terminado; estas bacterias deben ser viables y activas desde su inicio y durante toda la vida útil del producto. Puede ser adicionado o no de los ingredientes y aditivos indicados en esta norma”

La elaboración de este producto consta de etapas básicas como: pasteurización, inoculación, fermentación y refrigeración. Las bacterias presentes en este alimento son las responsables de transformar la lactosa de la leche en ácido láctico, esto acidifica el medio facilitando la coagulación de proteínas y obteniendo como resultado el aroma y sabor típico del yogur.

Estudios realizados a lo largo de los años hicieron del yogur un alimento completo no sólo por su capacidad de aportar elementos esenciales sino también por sus múltiples beneficios sobre la salud.

1.8.2.2 Clasificación

Según el contenido graso el yogur se clasifica en:

- Tipo I: Elaborado con leche entera.
- Tipo II: Elaborado con leche semidescremada
- Tipo III: Elaborado con leche descremada.

De acuerdo a los ingredientes utilizados:

- Natural: No contiene adición de fruta, azúcar o edulcorante.
- Con fruta: En su elaboración se adiciona pulpa o zumo de fruta naturales.
- Azucarado: En su elaboración se adiciona azúcares comestibles.
- Edulcorado: Se le adiciona edulcorantes como sorbitol y sacarina.

Atendiendo al proceso de elaboración puede ser:

- Yogur batido: Producto en el que la inoculación de la leche pasteurizada es realizada en tanques de incubación, en donde se produce la coagulación, luego se bate y se envasa.
- Yogur coagulado: Producto en el que la leche pasteurizada, es envasada inmediatamente después de la inoculación, produciéndose la coagulación en el envase.
- Yogur bebible: La incubación y el enfriamiento se realizan de igual forma que en el yogur batido, pero antes de ser envasado es sometido a un proceso para romper el coágulo y obtener una forma líquida.

1.8.2.3 Contenido nutricional.

El yogur es un regulador y equilibrador de la función intestinal que facilita la asimilación de los siguientes nutrientes:

Tabla 9. Composición nutricional del yogur

Yogur de leche pasteurizada	Aporte	Cantidad	
	alimenticio por	recomendada	
Nutrientes	200g	Hombre	Mujer
Valor energético (Kcal)	122	2700	2000
Minerales			
Calcio (mg)	415	800	800
Hierro (mg)	0.18	10	18
Magnesio (mg)	40	350	300
Fósforo (mg)	326	800	800
Zinc (mg)	2	15	15
Vitaminas			
Vitamina C (mg)	1.8	45	45
Vit. B1. Tiamina (mg)	0.10	1.4	1.2
Vit. B2. Riboflavina (mg)	0.36	1.6	1.2
Vit. B3. Niacina (mg)	0.26	18	13
Vit. B12 (ug)	12.8	30	30
Proteínas (aminoácidos)(%)	3.3		
Grasas totales (%)	3.5		
Carbohidratos (%)	4.0		

Fuente: Perez, 1999



CAPÍTULO 2

MATERIALES Y MÉTODOS

Los procedimientos de extracción, caracterización y uso del colorante de la flor de Jamaica en salchicha tipo Viena y yogur de mora fueron realizados en los laboratorios de Análisis Bromatológico, Análisis de Suelos y Alimentos respectivamente de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca.

2. 1 Extracción del colorante de la Flor de Jamaica

2.1.1 Tratamiento de la Flor

El secado es uno de los métodos más antiguos de toda la humanidad y consiste en aplicar una cantidad de calor a la flor de Jamaica hasta que no se libere más agua. El agua se evapora mientras que la presión de vapor dentro de la flor es mayor que la del aire del horno permitiendo al proceso las condiciones adecuadas de secado trabajando a altas temperaturas y manteniendo baja la humedad dentro del horno. La flor debe mantenerse un cierto tiempo a la temperatura de secado para poder llegar a un equilibrio de humedad en su interior. Por lo general este tiempo de secado va desde las 2 horas hasta las 15 horas. *(Creus Sole A,2005)*

a) **Secado natural**

Para el secado natural de la flor de Jamaica se utilizó una cantidad de 100 flores a temperatura ambiente ($15\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $21\text{ }^{\circ}\text{C}$) y en un lapso de tiempo de 23 días.

Este secado natural fue indirecto es decir los rayos solares no se reflejaron directamente en la flor de Jamaica si no que fueron filtrados por medio de una ventana de vidrio.



Figura 5. Secado natural de la flor de Jamaica
Fuente: Propia

b) **Secado artificial**

Con la ayuda de la estufa marca GANDER MTN del Laboratorio de Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca se realizaron dos secados en tiempos diferentes:

- En el primer secado se utilizaron 68 flores de Jamaica a una temperatura de $125\text{ }^{\circ}\text{F}$ en un tiempo de tres horas.
- En el segundo secado se utilizaron 100 flores de Jamaica a una temperatura de $125\text{ }^{\circ}\text{F}$ en un tiempo de nueve horas.



Figura 6. Estufa marca GANDER MTN .

Fuente: Laboratorio de Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca.



Figura 7. Flores de Jamaica secadas artificialmente.

Fuente: Laboratorio de Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca.

Con los datos obtenidos de este último secado artificial se determinó la cantidad de agua eliminada, estos datos se reflejan en la tabla 8:

- Porcentaje de agua que se eliminó de la muestra (100 flores):

$$\% = \frac{m-d}{m} \times 100 \quad (1)$$

Donde:

m = masa de las flores de Jamaica antes del secado.

d = masa de las flores de Jamaica luego del secado.

$$\% = \frac{491,5 \text{ g} - 53,9 \text{ g}}{491,5 \text{ g}} \times 100$$

$$\% = 89,03$$

Tabla 10. Determinación de la cantidad de agua eliminada por el método del secado artificial.

Especificación	Peso
Peso envase + Muestra húmeda (g)	595,5 g
Peso envase vacío (g)	104 g
Peso muestra húmeda (100 flores)	491,5 g
Peso envase + Muestra seca (g) -9h	157,9 g
Peso muestra seca (100 flores)	53,9 g
Cantidad de agua perdida (g)	437,6 g
Porcentaje de agua	89.03%

Fuente: Propia

2.1.2 Reducción de tamaño

En muchas operaciones de la manufactura de los alimentos suele ser una necesidad muy frecuente desmenuzar sólidos mediante la aplicación de fuerzas mecánicas. Por ejemplo la reducción de tamaño puede facilitar la extracción de un constituyente deseado, contenido en una estructura compuesta como sucede en el caso de la obtención de harina a partir de granos de trigo o



colorante a partir de un vegetal (*Brennan J. 1970*).

Nuestro proceso de reducción tiene como objetivo la disminución del tamaño de la flor de Jamaica deshidratada con la finalidad de adecuarse correctamente al proceso de extracción del colorante. Si no existiera la etapa de reducción de tamaño de la flor de Jamaica, la penetración del solvente (Alcohol) en el tejido vegetal de la flor sería totalmente incompleto y sumamente lento.

El equipo requerido para la reducción del tamaño va a depender directamente de la naturaleza del vegetal y del tamaño requerido para la extracción. Para el caso de las hojas de las flores de Jamaica se recomienda utilizar los molinos de cuchillas. (*Sharapin, 2000*).

Por esta razón utilizamos la licuadora industrial LM-12 marca JR del Laboratorio de Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca con cuchillas para obtener un diámetro de partícula óptimo para la extracción del colorante.



Figura 8. Licuadora industrial LM-12

Fuente: Laboratorio de Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca.



Figura 9. Resultado de la reducción de tamaño de la flor de Jamaica.

Fuente: Propia

2.1.3 Método de extracción con Soxhlet

Los métodos convencionales empleados para la extracción de antocianinas implican el uso de solventes ácidos, tales como: HCl en Metanol, HCl en Etanol, Cloroformo con Acetona, Etanol con ácido Acético, Metanol con ácido Acético, Etanol con ácido Cítrico. Se debe tomar en cuenta que el concentrado final será

de grado alimenticio, por este motivo las soluciones como el Metanol y el cloroformo podrían provocar daños irreversibles para la salud o podrían dejar un olor residual como el caso del ácido Acético y Acetona. (Menéndez ,2008)

Para el presente estudio se partió de etanol al 96% de pureza y se preparó una solución de etanol – agua de 3:1.

La extracción del colorante se realizó en el Laboratorio de Análisis Bromatológico de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca, se empleó el equipo con las siguientes especificaciones:

Tabla 11. Descripción del Equipo de extracción

Equipo ID	101696
Nombre	Equipo de Extracción Soxhlet
Inicio de uso (dd/mm/aa)	11/08/1993

Fuente: Laboratorio de Análisis Bromatológico de la Universidad de Cuenca, 2015.

El mecanismo utilizado para la extracción del colorante es el que normalmente se realiza con cualquier equipo Soxhlet, el procedimiento que se detalla a continuación es empleado en el laboratorio antes mencionado:

1. Se realizaron las conexiones requeridas del condensador, extractor Soxhlet con los cartuchos que contienen las muestras. Los pesos de las muestras colocadas en cada cartucho fueron las siguientes:

Tabla 12. Pesos de muestras colocados en los cartuchos

# Cartucho	1	2	3	4	5	6
Peso	18,3	18,1	18,1	22,4	23,5	23,6
muestra(g)						

Fuente: Propia

2. Se realizaron las conexiones de las mangueras desde la fuente de ingreso de agua y el sistema Soxhlet.
3. Se colocaron los balones con la solución del solvente (etanol - agua) en las placas de calentamiento.
4. Se ajustó el montaje de todo el sistema.
5. Se encendió el equipo pulsando hacia arriba ON y se regula a la intensidad máxima de calentamiento.
6. Las muestras son procesadas. Esta etapa tuvo una duración de 7h aproximadamente con un promedio de 9 sifonamientos realizados.
7. Se apagó el equipo pulsando hacia abajo las placas de calentamiento OFF y se deja enfriar el mismo. La llave de entrada de agua se cierra.
8. Se desconectó el equipo de la fuente eléctrica y se procede a desmontar el sistema extractor
9. Finalmente se recolecta de los balones el colorante extraído, cuyo volumen total fue de 827ml de los 6 balones utilizados.



Figura 10. Método de extracción Soxhlet

Fuente: Laboratorio de análisis bromatológico de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca.

Para determinar el rendimiento del colorante extraído, utilizando los pesos de los cartuchos antes y después de la extracción, aplicamos la siguiente ecuación:

$$\% Col. extr. = \frac{Pf}{Pi} * 100 \quad (2)$$

Dónde:

$\% Col. extr$ = % Colorante extraído

Pf = Peso final de la muestra (g)

Pi = Peso inicial de la muestra (g)

2.1.4 Purificación

La solución alcohólica presente en el colorante fue eliminada en el mismo equipo de extracción Soxhlet utilizando el principio de evaporación y realizando el procedimiento que se describió en el apartado anterior, pero con la diferencia de retirar el colorante antes de que se produzca el sifonamiento completo, es decir antes de que el solvente vuelva a caer a los balones.

Obteniendo como resultado una solución concentrada del colorante antocianico de la flor de Jamaica de color rojo intenso con olor característico destinado a usarse en la industria de alimentos en productos tales como salchicha tipo Viena y yogur de mora.

Una vez purificado el colorante fue colocado en un frasco ámbar con la finalidad de preservar sus características y almacenado en refrigeración.



Figura 11. Colorante de la Flor de Jamaica
Fuente: Propia

2.2 Caracterización del colorante

2.2.1 Estabilidad del colorante a diferente pH

Para evaluar la estabilidad del colorante extraído de la flor de Jamaica a diferente pH se utilizó el método de titulación con NaOH 0,5 N para cuantificar su estabilidad en un rango de pH de 4 a 8. El proceso utilizado se explica en los siguientes ítems:

1. Preparamos una solución al 5% del colorante extraído de la flor de Jamaica.
2. Preparamos una solución 0,5 N de NaOH.
3. En un vaso de precipitación de 100 ml colocamos 50 ml de la solución al 5% del colorante.
4. Medimos el pH con un pH metro marca ORION RESEARCH modelo 407A de partida del colorante base.
5. Colocamos la solución de NaOH 0,5 N en la bureta de 25 cc de capacidad.
6. Desde la bureta dejamos caer la solución de NaOH 0,5 N al vaso que contiene el colorante de 1 ml en 1 ml. El electrodo del pH metro debe estar sumergido en el vaso de precipitación que contienen el colorante.
7. Esperamos aproximadamente 2 min para que se estabilice la solución. Anotamos la variación del color y la cantidad de NaOH 0,5 N utilizada para aumentar el pH una unidad en el margen de 4 a 8.



Figura 12. Solución 5 % del colorante de la flor de Jamaica.
Fuente: Propia

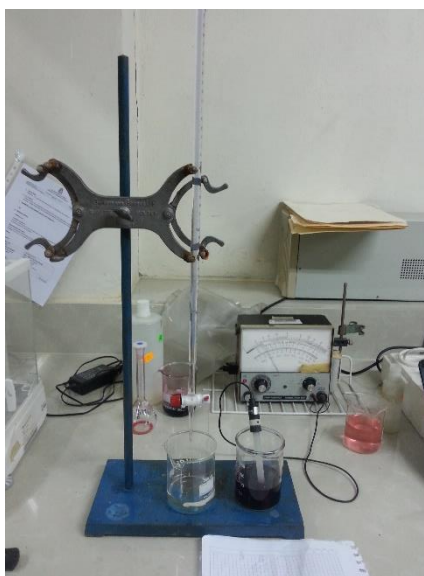


Figura 13. Estabilidad del colorante de la flor de Jamaica a diferente pH.
Fuente: Laboratorio de análisis de suelos de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca.

2.2.2 Determinación del pH

La determinación se realizó por el método del potenciómetro, empleando un pH metro de marca ORION RESEARCH modelo 407A, que estaba respectivamente calibrado con solución buffer pH=7.

El procedimiento consistió en:

- Verificar que el potenciómetro marque el valor de $\text{pH}=7$
- Enjuagar el electrodo con agua destilada.
- Colocar la muestra del colorante en el vaso de precipitación (200ml), introducir el electrodo y realizar la lectura del pH.

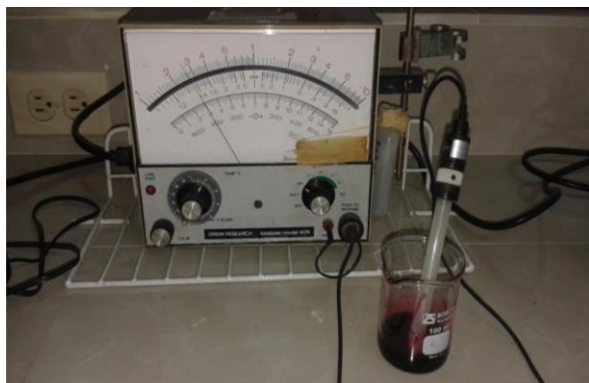


Figura 14. Determinación del pH

Fuente: Laboratorio de análisis de suelos de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca.

2.2.3 Solubilidad

Noriega y Coba en su artículo científico publicado en el 2011 sugieren que para analizar la solubilidad se deben emplear solventes de naturaleza polar y apolar, razón por la cual se decidió que los solventes utilizados fuesen: agua destilada, solución de ácido cítrico al 10%, metanol, glicerina y aceite vegetal de soya y palma.

El procedimiento empleado fue el de la solubilidad de los compuestos orgánicos, tal como se indica a continuación:

- Se colocaron 0.2ml del colorante en cinco tubos de ensayo.

- Se añadió 3ml de cada uno de los solventes mencionados a cada tubo de ensayo.
- Se agitó durante 2 min
- Se observó la reacción que se produjo

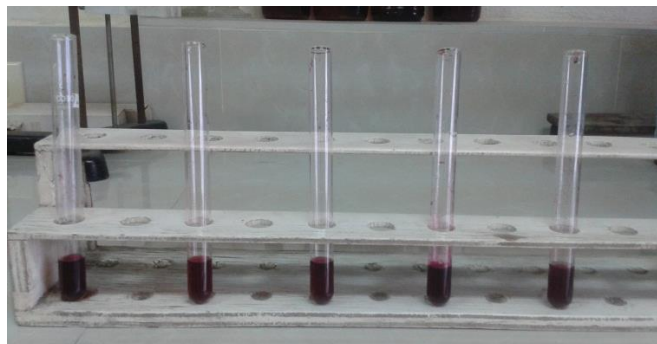


Figura 15. Solubilidad (de izquierda a derecha) en agua – sol. Ácido cítrico-metanol-glicerina-Aceite de palma.

Fuente: Propia

2.2.4 Densidad

La densidad se determinó por el método del picnómetro para líquidos, utilizando una balanza de precisión marca SARTORIUS y un picnómetro de 2ml de capacidad. Para el cálculo de este parámetro se requiere el peso del picnómetro en tres situaciones diferentes, mismas que se describen con el procedimiento empleado en el colorante a continuación:

- Se pesó el picnómetro vacío, previamente lavado y bien seco. (Pp)
- Se llenó el picnómetro con agua destilada y se pesó. (Pw) Previamente se tomó la temperatura del agua. Como recomendación bibliográfica se evitó la formación de burbujas en su interior que pudieran dar un dato erróneo para el cálculo de este parámetro.

- Se vació el picnómetro y se llenó con el colorante, luego se volvió a pesar.
(Pc). Teniendo las mismas precauciones anteriores.
- Atendiendo la siguiente relación se calcula la densidad del colorante:

$$\rho_c = \frac{P_c - P_p}{P_w - P_p} \rho_w \quad (3)$$

Dónde:

ρ_c : Densidad del colorante

ρ_w : Densidad del agua a la temperatura del ensayo

P_p : Peso del picnómetro vacío

P_c : Peso del picnómetro con el colorante

P_w : Peso del picnómetro con agua destilada



Figura 16. Determinación de la densidad por el método del picnómetro

Fuente: Laboratorio de análisis de suelos de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca.

2.3 Uso del colorante en la elaboración de salchicha tipo Viena

El proceso tecnológico para la elaboración de la salchicha tipo Viena fue realizado en el Laboratorio de Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca, lugar en donde se nos brindó todas las facilidades necesarias para llevar a cabo nuestra investigación.

2.3.1 Equipos y materiales

- Balanza marca SARTORIUS
- Molino marca Vall
- Cutter
- Embutidora
- Selladora al vacío marca Vacmaster
- Horno
- Cocina
- Marmita
- Termómetro
- Cuchillos
- Tablas de picar
- Jeringa de 10ml
- Recipientes plásticos
- Tripas de celulosa.

2.3.2 Formulación

Para la determinación de la formulación a utilizar en la elaboración de la salchicha tipo Viena se requieren realizar los siguientes cálculos:

- Materia prima

Tabla 13. Cálculo de materias primas

INGREDIENTES		DOSIS
A	Carne de Cerdo 90/10	100%
B	Grasa de cerdo	40% de A
C	Proteína aislada de soya (PAS)	$20g * (A + B)$
D	Carragenina	$15g * (A + B)$
E	Almidón de yuca	$60g * (A + B)$
F	Agua/ Hielo	$A*0,08 + C*4 + D*15 + E*2$

Fuente: Manual de prácticas de la tecnología de cárnicos de la escuela de Ingeniería Química de la Universidad de Cuenca.

Masa total de pastón = A+B+C+D+E+F

- Aditivos y condimentos

Tabla 14. Cálculo de aditivos y condimentos

INGREDIENTES	DOSIS (g, ml/Kg de pastón)
Curaid (99,4 % NaCl y 0,6% NaNO ₂)	18
Polifosfato de Sodio (Tary)	3
Lactato de Sodio	10
Eritorbato de Sodio	1
Glutamato de Sodio	1.5
Óleo (s)	0.3
Humo (l)	0.5
Sorbato de Potasio	0.5
Pimienta blanca	3
Ajo	3
Cebolla	10
Jengibre	0.2
Condimento Vieneses	2
Colorante de la Flor de Jamaica	1 - 1.5 - 2 - 2.5

Fuente: Manual de prácticas de la tecnología de cárnicos de la escuela de Ingeniería Química de la Universidad de Cuenca.

Por lo tanto, haciendo los cálculos respectivos y un resumen de materias primas, aditivos y condimentos utilizados en nuestro producto tenemos la siguiente tabla:

Tabla 15. Formulación de Salchicha tipo Viena

Materia Prima	Aditivos	Condimentos
3 Kg CCI	111,6g Curaid	18,6g Pimienta blanca
1,2 Kg Grasa	18,6g Polifosfato de Sodio (Tary)	18,6g Ajo
2 Kg Hielo(Agua)	62g Lactato de Sodio	62g Cebolla
	6,2g Eritorbato de Sodio	1,24g Jengibre
	9,3g Glutamato de Sodio	1,24g Condimento Vieneses
	1,86g Óleo (s)	
	3,1g Humo (l)	
	3,1g Sorbato de Potasio	
	84g Proteína aislada de soya	
	63g Carragenina	
	336g Almidón de yuca	
	Colorante de la Flor de Jamaica	

Fuente: Manual de prácticas de la tecnología de cárnicos de la escuela de Ingeniería Química de la Universidad de Cuenca.

2.3.3 Proceso tecnológico

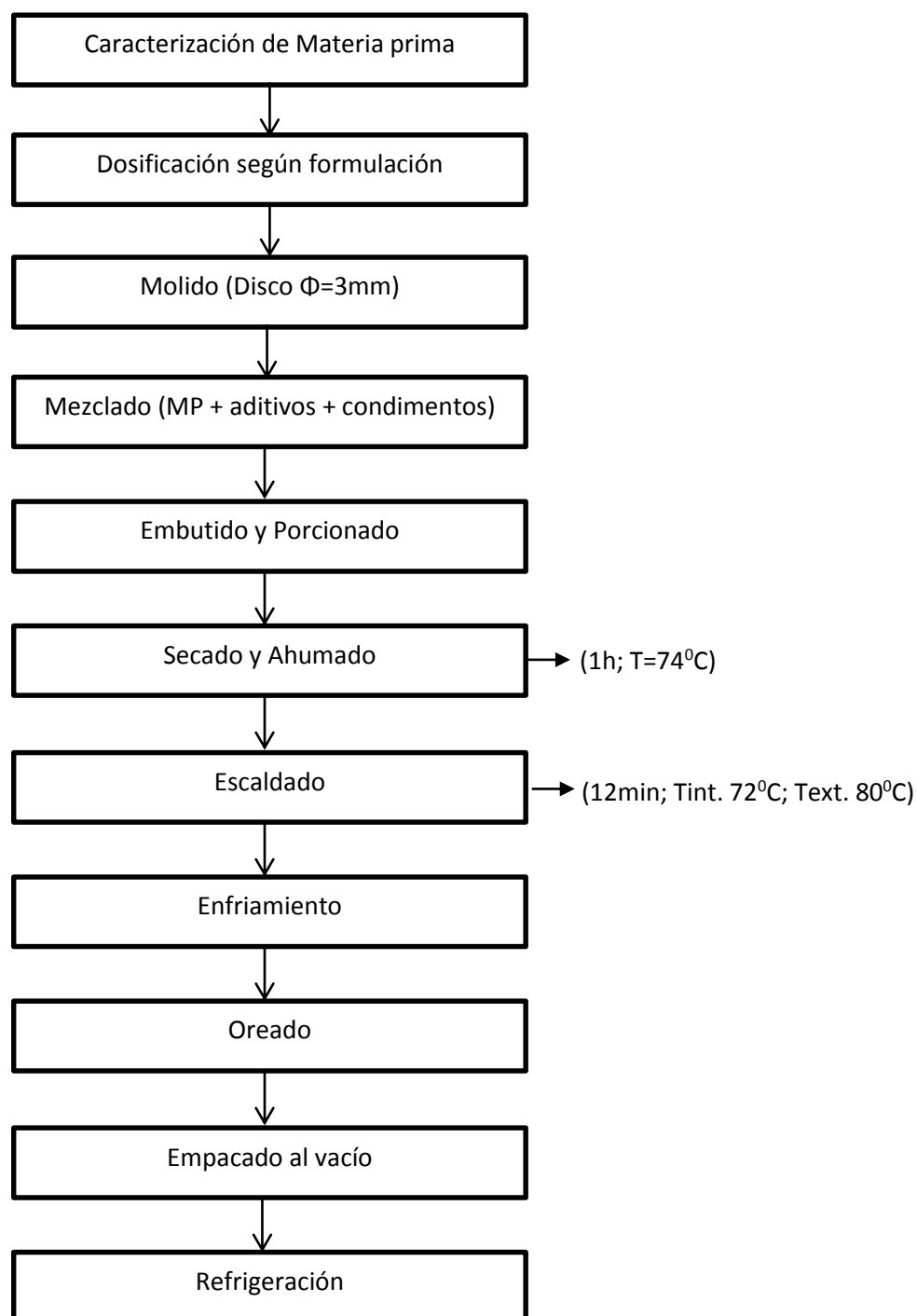


Figura 17. Diagrama de bloque de Elaboración de Salchicha tipo Viena

Fuente: Propia

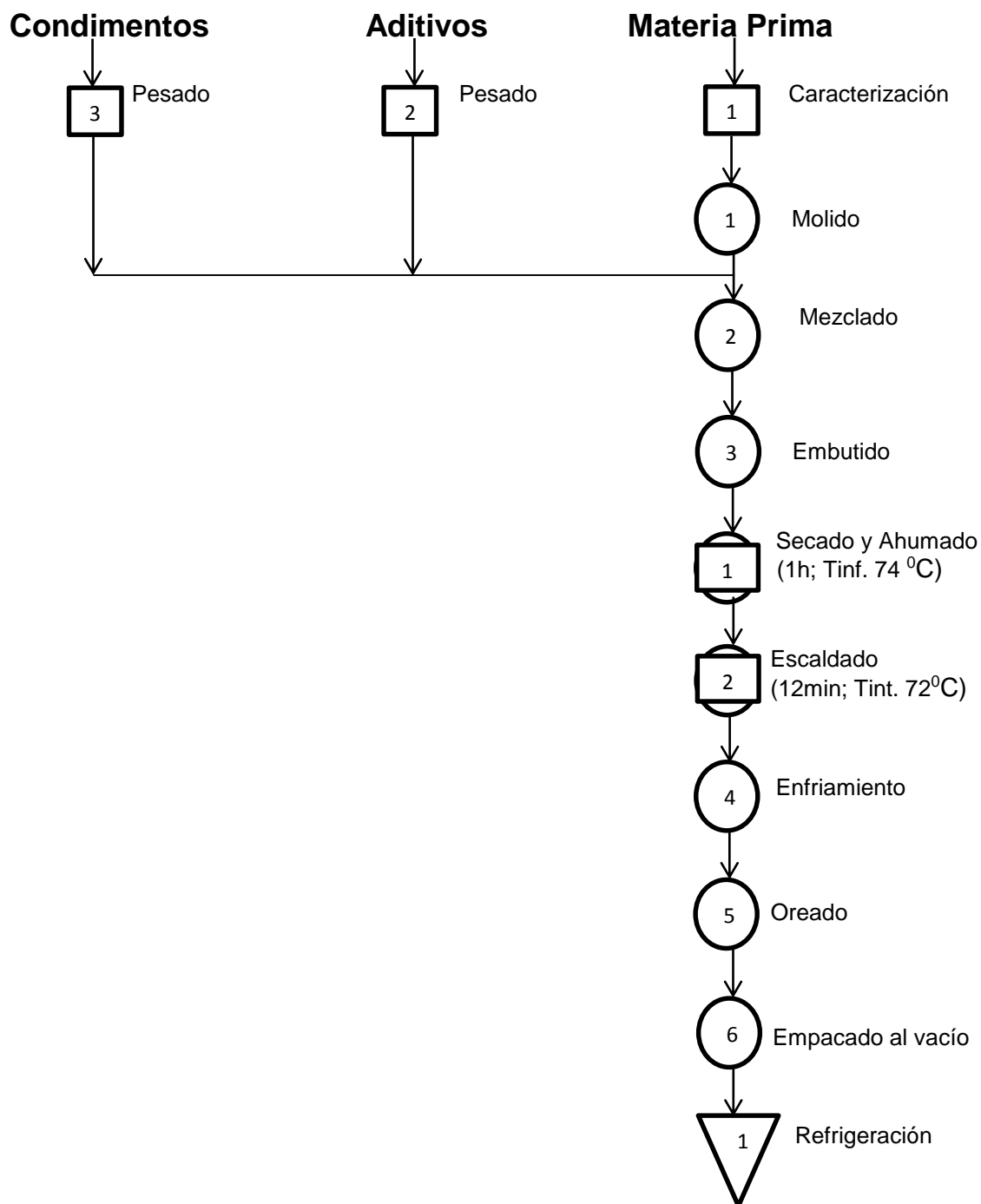


Figura 18. Diagrama de Proceso (DPO) de Elaboración de Salchicha tipo Viena
Fuente: Propia

2.3.3.1 Caracterización de la materia prima

Se observó que tanto la carne como la grasa se encontraran en buenas condiciones para la elaboración del producto es decir a un temperatura de 0 °C; utilizando tablas de picar y cuchillos la materia prima es cortada en pequeños cuadrados.

2.3.3.2 Dosificación

Se pesaron los aditivos y condimentos a utilizar.

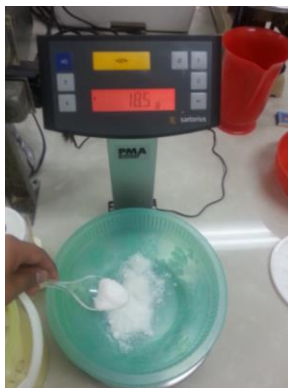


Figura 19. Pesado de aditivos

Fuente: Laboratorio de Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca.

2.3.3.3 Molido

La materia prima es llevada al molino, mismo que está armado con el disco de diámetro (3mm); con la finalidad de reducir el tamaño para que se produzca una mejor adhesión de aditivos y condimentos.



Figura 20. Molido de carne y grasa

Fuente: Laboratorio de Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca.

2.3.3.4 Mezclado

Los aditivos, condimentos y materia prima son mezclados en el cutter hasta la formación de una pasta homogénea conocida como pastón, a la cual se le realizó la dosificación del colorante.

Se considera que el pastón está listo cuando al cogerlo con la mano abierta se pega entre los dedos semejando una pata de pato, esta es una prueba empírica que se realiza según experiencias. Otro parámetro a considerar en esta etapa es que la temperatura máxima de salida debe ser de 14 °C o el control de la viscosidad.



Figura 21. Formación del pastón

Fuente: Laboratorio de Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca.

2.3.3.4.1 Dosificación del colorante de la flor de Jamaica

Para la presente investigación las cantidades de colorante de la flor de Jamaica utilizadas en la dosificación fueron de 1 – 1.5 – 2 – 2.5 ml/ por cada 1.5Kg de masa; éstas cantidades fueron añadidas en la etapa de mezclado y a pesar de que no existió un cambio significativo en esta etapa en cuanto al color del pastón, los resultados pudieron ser apreciados en el producto final.

Inicialmente se tenía 6Kg del pastón a los cuales con una jeringa se añadió 6ml del colorante, para la primera dosificación, luego se retiró 1.5Kg del pastón quedando 4.5Kg a los cuales se les añadió 2.25ml del colorante para tener la relación 1.5ml de colorante por cada 1.5Kg de masa, teniendo en total el pastón 8.25ml de colorante, y así se realizó con las dos siguientes dosificaciones.

Tabla 16. Dosificación del colorante en la salchicha tipo Viena.

Relación colorante/1.5 Kg pastón	Cantidad de colorante	Lotes
1 ml/Kg de pastón	6 ml	Lote 1
1.5 ml/ Kg de pastón	8.25 ml	Lote 2
2 ml/ Kg de pastón	9.75 ml	Lote 3
2.5 ml/ Kg de pastón	10.5 ml	Lote 4

Fuente: Propia

Al final de esta de esta etapa se tuvo cuatro porciones de pastón con las dosificaciones de colorante antes descritas.

2.3.3.5 Embutido

Cada porción de pastón obtenida es embutida en tripas de celulosa (diámetro 22) por separado, que van siendo porcionadas según el tamaño del producto final. Por lo tanto aquí el producto empieza a ser clasificado en cuatro lotes distintos para continuar con las etapas posteriores. En esta etapa se debe tener en cuenta que no haya la formación de espacios de aire al momento de colocar el pastón en la embutidora; ya que esto podría afectar la apariencia del producto final.

2.3.3.6 Secado y Ahumado:

El producto porcionado se lleva al horno para que se produzcan las etapas de secado y ahumado, durante un tiempo aproximado de 1h a una temperatura de 74°C siempre controlando que la temperatura no supere los 90°C. En esta etapa se produce la coagulación de la proteína formándose una costra en el exterior del producto, también se desarrolla el olor y sabor característico. Además las salchichas toman color por la reacción entre el ión nitrito y la mioglobina de la carne formando la nitrosomioglobina que le proporciona al embutido su color representativo, tal como se indica a continuación:





Figura 22. Secado y Ahumado

Fuente: Laboratorio de Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca.

2.3.3.7 Escaldado

Es realizado con agua que se encuentra a una temperatura máxima de 80°C. Las salchichas permanecieron durante 12 min hasta que la temperatura interna de las mismas fue de 72°C.



Figura 23. Escaldado

Fuente: Laboratorio de Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca.

2.3.3.8 Enfriamiento

Se realiza con agua a temperatura fría, es una etapa en la que se produce un shock térmico del producto.

2.3.3.9 Oreado

Es un secado con aire para evitar que el embutido quede húmedo.



Figura 24. Oreado
Fuente: Propia

2.3.3.10 Empacado al vacío

Se realizó por separado para cada lote respectivamente, tal como se indica en la figura.



Figura 25. Producto empacado al vacío
Fuente: Propia

2.3.3.11 Refrigeración

2.4 Uso del colorante en la elaboración de yogur de mora

El proceso tecnológico para la elaboración del yogur con sabor a mora fue realizado en el Laboratorio de Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca, lugar en donde se nos brindó todas las facilidades necesarias para llevar a cabo nuestra investigación.

2.4.1 Equipos y materiales

- Cocina
- Marmita.
- Termómetro
- Paleta para agitar de acero inoxidable
- Jarra de plástico
- Jeringa de 10ml
- Recipientes plásticos
- Envases plásticos.

2.4.2 Formulación

Para la elaboración del yogur de mora se utilizó 12L de leche pasteurizada, 1 Kg de azúcar, 370,08 g de yogur natural, 200 g de mermelada de mora y el colorante de la flor de Jamaica.

2.4.3 Proceso tecnológico

El proceso de la elaboración del yogur de mora con la incorporación del colorante de la flor de Jamaica se expresa en los siguientes diagramas:

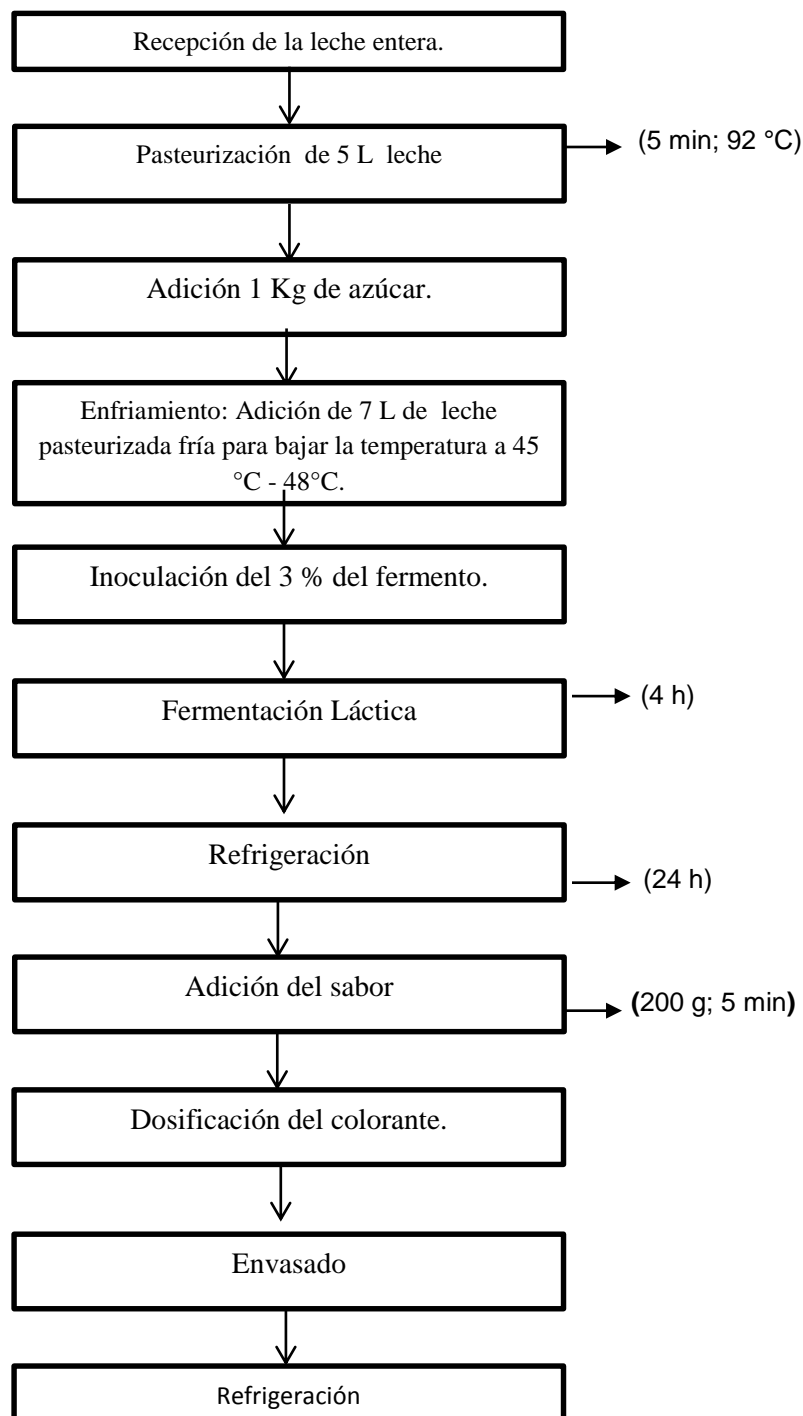


Figura 26. Diagrama de bloque de la elaboración de yogur de mora.
Fuente: Propia

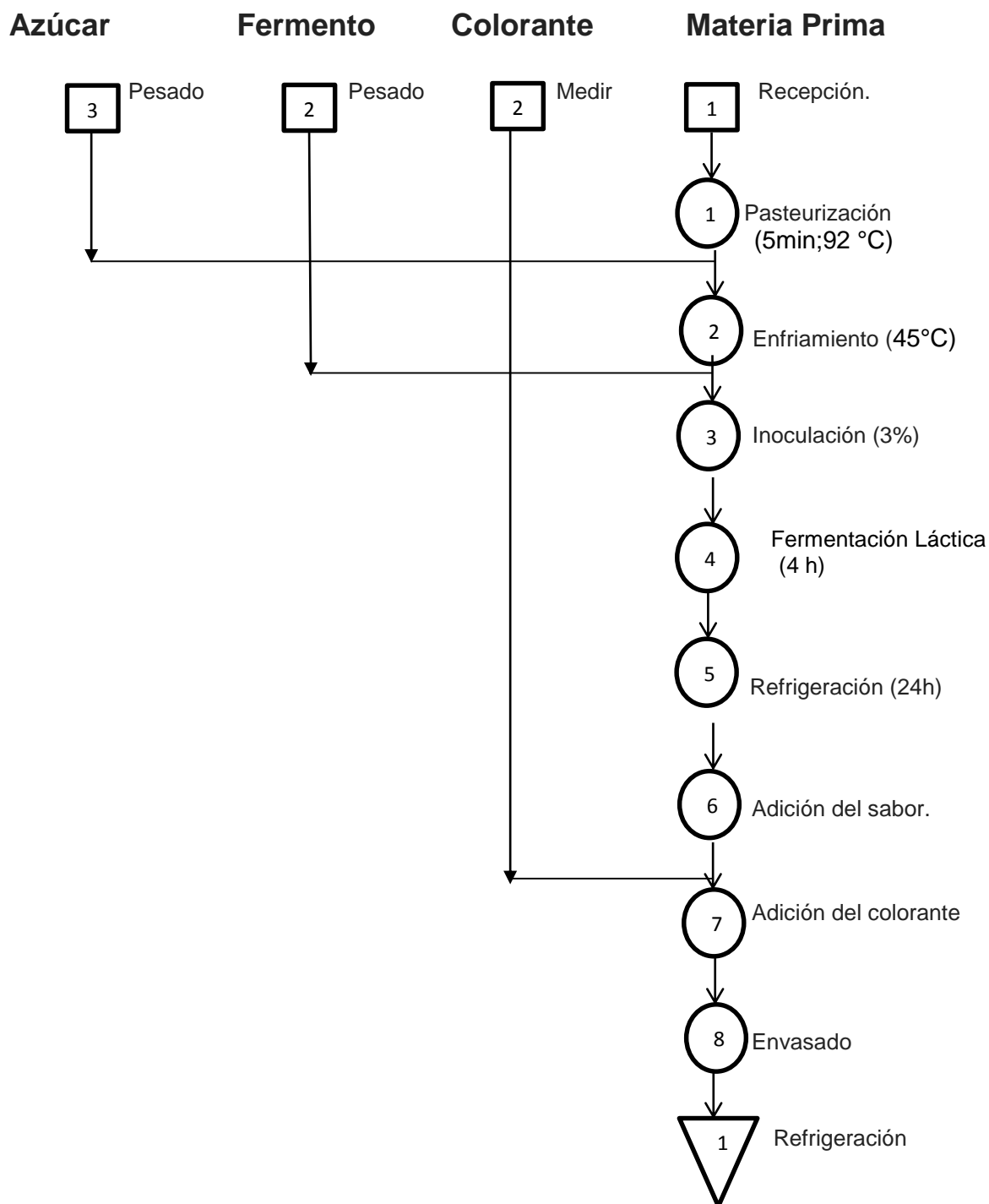


Figura 27. Diagrama de Proceso (DPO) de la elaboración de yogur de mora.
Fuente: Propia

2.4.3.1 Pasteurización

Colocamos en una olla 5 litros de leche y se pasteurizó hasta llegar a una temperatura de 92 °C durante 5 min. Posteriormente se agregó 1 kg de azúcar beneficiándonos de la temperatura adquirida para la disolución de la azúcar.

2.4.3.2 Enfriamiento

Para poder cumplir con la inoculación del yogur natural se requiere disminuir la temperatura de pasteurización a una temperatura entre los 45°C y los 48°C, para ello se agregó los 7 L de leche fría pasteurizada para alcanzar el objetivo de disminuir la temperatura.



Figura 28. Enfriamiento.

Fuente: Laboratorio de Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca.

2.4.3.3 Inoculación

Para la inoculación se realizó el siguiente cálculo:

12 L 100%

x=0.36L 3%

x=360ml

$$m = d.v \quad (4)$$

$$m = \frac{1.028g}{ml} * 360ml = 370.08g$$

Se utilizó el 3% del fermento (yogur natural) para la inoculación, es decir se utilizó 370,08 gramos de fermento para los 12 L de leche.

2.4.3.4 Fermentación Láctica

Para el proceso de fermentación láctica se utilizó el baño maría a una temperatura de 45°C por 4h con el fin de lograr que el proceso se lleve con normalidad.



Figura 29. Fermentación.

Fuente: Laboratorio de Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca.

2.4.3.5 Adición del sabor

Para dar el sabor de mora a nuestro yogur se adicionó 200 g de mermelada de mora, se agitó y se dejó reposar por 5 min.

2.4.3.6 Dosificación del colorante

La dosificación del colorante extraído de la flor de Jamaica en el yogur de mora es la siguiente:

Tabla 17. Dosificación del colorante en el yogur.

Relación colorante/yogur	Cantidad de colorante	Lote
2 ml/L	24 ml	Lote 1
4 ml/L	16 ml	Lote 2
6 ml/L	8 ml	Lote 3

Fuente: Propia

La relación fue 2 ml de colorante por cada litro de yogur, es decir para los primeros 12 L de yogur se colocó 24 ml de colorante de flor de Jamaica, luego se retiró 4 L y nos quedó únicamente 8 L. A estos 8 L se dosificó con 16 ml de colorante de flor de Jamaica y así sucesivamente.



Figura 30. Dosificación del colorante.
Fuente: Propia

2.4.3.7 Envasado

Para el envasado del yogur se utilizó recipiente de plásticos con capacidad de 1L y 200 ml con una previa esterilización de los envases.



Figura 31. Envasado.
Fuente: Propia

Finalmente se envasaron tres lotes de yogur con diferentes dosificaciones, obteniendo como resultado tres muestras diferentes para su respectivo análisis físicos - químico.



Figura 32. Muestras de yogur con diferente dosificación del colorante.

Fuente: Propia

2.4.3.8 Refrigeración

Luego del envasado se refrigeró los envases de yogur a una temperatura de 4°C a 8°C con la finalidad de mantener el contenido en óptimas condiciones para los estudios posteriores.

2.5 Propiedades organolépticas y químicas del producto terminado.

Las propiedades organolépticas del producto terminado fueron evaluadas mediante la valoración sensorial que es una función que las personas realizan desde la infancia y que de forma consciente o inconscientemente permite aceptar o rechazar los alimentos de acuerdo con las sensaciones que se experimenta al observar o ingerir los alimentos. Además permite realizar control de calidad y aceptabilidad de un producto.

La evaluación sensorial se realizó mediante degustación en días diferentes en el Laboratorio de Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de la

Universidad de Cuenca a los estudiantes de los diferentes ciclos, a los cuales se les proporcionó un breve cuestionario con la finalidad de conocer las características tanto del yogur como de las salchichas elaboradas y compararlas con una reconocida marca encontrada en el mercado, esta última muestra constituye la muestra cero o de referencia.

Por lo tanto en la degustación de las salchichas a cada catador se le proporcionó la hoja de degustación (Anexo 1), las indicaciones necesarias, las cinco muestras de salchicha tipo Viena (incluida la muestra de referencia) que corresponden a los cuatro lotes elaborados y un vaso de agua para enjuagarse la boca antes y entre las muestras; mientras que para la degustación del yogur se usó otra hoja de degustación (Anexo 2) y las muestras fueron cuatro (incluida la muestra de referencia) correspondiente a los 3 lotes de yogur elaborados.

Los parámetros que se evaluaron en las muestras entregadas fueron color, sabor, textura, aroma y aspecto; además de conocer cuál fue el producto más y menos agradable y las razones por las cuales estarían dispuestos a comprar el producto.

2.5.1 Color

Es un atributo de apariencia que permite detectar las anomalías y defectos de un producto, lo hacen más provocativo, divertido y hasta estético.

Constituye el primer contacto que tiene el consumidor con el producto condicionando sus preferencias e influenciando su elección. Está relacionado

con las cualidades sensoriales y la composición química por lo tanto define la calidad del producto.

2.5.2 Aroma

Es una propiedad que viene dada por ciertas sustancias volátiles presentes en los alimentos. Se percibe por medio de las papilas olfativas de la nariz.

2.5.3 Sabor

Es la sensación que produce un alimento en el sentido del gusto, es detectado por las papilas gustativas situadas en su mayoría en la base de la lengua. Se ve afectado por factores tales como textura y temperatura

2.5.4 Textura

La textura constituye el resultado de la percepción de los estímulos y resulta un tanto complicada definirla debido a que comprende aspectos como la percepción visual de la superficie del producto, el comportamiento durante su manipulación y la integración de sensaciones que se experimentan durante la masticación.

A lo largo del tiempo se han propuesto varias definiciones sobre esta característica para Szczesniak la textura es la percepción de características mecánicas (resultantes de la presión ejercida por dientes, lengua y paladar), características geométricas (provenientes del tamaño y forma de las partículas)

y características relacionadas con las propiedades lubricantes (humedad y grasa).

Lo cierto es que todas las definiciones concuerdan en que esta propiedad debe ser apreciada por los sentidos de la vista, el tacto y el oído.

2.5.5 Aspecto

Es la característica que engloba la forma, textura y color de un producto. Es detectado por el sentido de la vista y constituye la clave para predecir el grado de satisfacción o placer que se obtendrá al comer el alimento.

2.5.6 pH

El pH es la forma de medir cuantitativamente la acidez de un alimento y constituye un importante indicador en la etapa de conservación del mismo.

Determinar este parámetro permite controlar desarrollo de microorganismos que afectan al deterioro del alimento y por ende a la salud humana.

En nuestra investigación este parámetro junto con las características organolépticas de los productos terminados fueron evaluados durante un lapso de tiempo de 21 días. Cada tres días se registraron los resultados en una ficha de estabilidad para la salchicha tipo Viena (Anexo 3) y para el yogur de mora (Anexo 4) para determinar el tiempo de vida de estante.

2.5.6.1 pH en la salchicha tipo Viena

Para la determinación del pH de las Salchichas tipo Viena se utilizaron cuatro muestras (diferentes lotes) y se siguió con el procedimiento que describe la norma INEN 783 (ANEXO 5):

- Se pesó aproximadamente 10g de salchicha tipo Viena de los cuatro lotes y se colocó en vasos de precipitación de 250ml.
- A cada vaso se agregó 90ml de agua destilada, se agitó y se dejó en maceración durante 1 hora.
- Posteriormente se colocó el electrodo del potenciómetro (previamente calibrado) en la muestra, que debe encontrarse a $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ y se efectuó la lectura respectiva.



Figura 33. Preparación de las muestras de salchicha tipo Viena para la determinación de su pH.

Fuente: Propia



Figura 34. pH en la salchicha tipo Viena.

Fuente: Laboratorio de análisis de suelos de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca.

2.5.6.2 pH en el yogur de mora

Para la determinación del pH del yogur de mora se utilizó 3 muestras de diferentes lotes. El procedimiento se lo describe a continuación:

- Se efectuó la determinación por duplicado sobre la muestra.
- Lavar los electrodos con agua destilada y calibrar el aparato a la temperatura de la muestra, utilizando una solución tampón de pH= 7,00.
- Colocamos la muestra del yogur en el vaso de precipitación de 250 cc o en un tubo de ensayo; introducimos los electrodos y efectuar la determinación del pH.



Figura 35. pH del yogur de mora.

Fuente: Laboratorio de Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca.

2.5.7 Informe bromatológico.

El informe bromatológico indica el contenido de nutrientes presentes en un producto, información que se vuelve imprescindible a la hora de elegir lo más apropiado para la salud.

Constituye el medio de comunicación principal entre los productores de alimentos y los consumidores finales. Exige información sobre nutrientes esenciales: energía, proteínas, grasas, carbohidratos, sal, entre otros.

A continuación se presenta los informes bromatológicos de los productos elaborados en los que se utilizó el colorante de la flor de Jamaica.

2.5.7.1 Informe bromatológico de la salchicha tipo Viena

Para la elaboración del informe bromatológico de la salchicha tipo Viena basta con conocer las cantidades exactas de materia prima y aditivos a utilizar, dichos valores nos permitirán determinar los porcentajes y kilogramos de proteína,

grasa, humedad y almidón que aporta cada ingrediente. Esto se encuentra representado en la siguiente tabla:

Tabla 18. Informe bromatológico de la salchicha tipo Viena por ingredientes.

INGREDIENTE	Kg Ingrediente	Proteína		Grasa		Humedad		Almidón	
		%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg
Carne de cerdo industrial (90/10*)	3	19,4	0,58	10	0,3	69,5	2,09	-	-
Grasa	1,2	-	-	100	1,2	-	-	-	-
Proteína aislada de soya	0,084	92	0,08	-	-	-	-	-	-
Almidón	0,336	-	-	-	-	-	-	100	0,34
Hielo	2	-	-	-	-	-	2	-	-
Suma	6,62		0,66		1,5		4,09		0,34

Fuente: Manual de prácticas de la tecnología de cárnicos de la escuela de Ingeniería Química de la Universidad de Cuenca.

Con los valores encontrados en la tabla anterior procedemos a encontrar los porcentajes de cada nutriente en el producto terminado mediante el uso de un simulador aplicando las siguientes relaciones:

- Porcentaje de Proteína en el producto terminado

$$\% \text{ Proteína} = \frac{100 * Kg \text{ Proteína}}{\text{Total de ingredientes}}$$

- Porcentaje de Grasa en el producto terminado

$$\% \text{ Grasa} = \frac{100 * Kg \text{ Grasa}}{\text{Total de ingredientes}}$$

- Porcentaje de Humedad en el producto terminado

$$\% \text{ Humedad} = \frac{100 * Kg \text{ Humedad}}{\text{Total de ingredientes}}$$

- Porcentaje de Almidón en el producto terminado

$$\% \text{ Almidón} = \frac{100 * Kg \text{ Almidón}}{\text{Total de ingredientes}}$$

Estos porcentajes son calculados para analizar y comparar si el producto cumple o no con los requisitos bromatológicos establecidos por la norma INEN 1338:2012 y expresados con anterioridad en la tabla 8.

Los porcentajes de proteína, grasa y almidón de la salchicha tipo Viena se expresan en la siguiente tabla:

Tabla 19. Informe bromatológico de la salchicha tipo Viena

	Porcentaje (%)
Proteína	9,96
Grasa	22,66
Almidón	5,08

Fuente: Propia

El producto terminado por su contenido de proteína total 9,96 % se encuentra dentro del tipo II de la normativa INEN 1338: 2012 (ANEXO 6) vigente.

2.5.7.2 Informe bromatológico del yogur de mora

Al realizar el informe bromatológico del yogur de mora mediante el uso del simulador se obtuvo como resultado los siguientes porcentajes:

Tabla 20. Informe bromatológico del yogur de mora

	Porcentaje (%)
Proteína	6
Grasa	5
Colesterol	2
Sodio	3
Carbohidratos	5

Fuente: Propia

El producto terminado por su contenido de grasa igual al 5 % se encuentra dentro del yogur tipo I (Elaborado con leche entera) de la normativa INEN 2395: 2011 vigente (ANEXO 7).

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.1 Rendimiento del colorante extraído de la flor de Jamaica

El rendimiento de colorante extraído se determinó por diferencia de peso de los cartuchos de papel filtro antes y después del proceso de extracción con el equipo Soxhlet de esta manera se obtuvo que el porcentaje promedio de colorante extraído fue un poco más de la mitad, exactamente 57,94% con respecto al peso de los cartuchos. Con un promedio de nueve sifonamientos realizados en los tubos Soxhlet y una duración de siete horas aproximadamente. Los resultados se reflejan en la siguiente tabla:

Tabla 21. Rendimiento del colorante

# de Cartucho	Peso inicial de la muestra (g)	Peso final de la muestra (g)	Cantidad de colorante extraído (g)	Porcentaje de colorante extraído (%)
1	18,3	10,1	8,2	55,19
2	18,1	12,5	5,6	69,06
3	18,1	10,6	7,5	58,56
4	22,4	13,9	8,5	62,05
5	23,5	13,2	10,3	56,17
6	23,6	11	12,6	46,61
Promedio	21	12	9	57,94

Fuente: Propia

3.2 Resultados de la caracterización del colorante

3.2.1 Estabilidad del colorante a diferente pH

Luego de evaluar la estabilidad del colorante de la flor de Jamaica a diferente pH con la adición de una solución de NaOH 0,5 N se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 22. Estabilidad del colorante de la flor de Jamaica a diferente pH

pH	ml de NaOH 0,5 N	Observaciones
3,1	0	Rojo oscuro
4	4,85	Magenta
5	7,4	Magenta
6	7,95	Púrpura
7	8,35	Azul violeta
8	9,05	Verde oscuro

Fuente: Propia.

Al observar la tabla anterior podemos decir que el colorante de la flor de Jamaica se mantiene estable a pH ácido cambiando levemente de un color rojo a magenta. En un pH neutro presenta una coloración azul violeta y en un pH alcalino presenta una coloración verde oscura.

3.2.2 pH

Mediante lectura en el potenciómetro a una temperatura de 22°C el valor de pH del colorante de la flor de Jamaica fue de 3,00 encontrándose este pH en el rango de valores ácidos.

3.2.3 Solubilidad

La prueba de solubilidad fue realizada a una temperatura de 9°C y los resultados fueron los siguientes:

Tabla 23. Solubilidad del colorante de la flor de Jamaica

Solvente	Resultado
Agua	Soluble
Solución ácido cítrico (10%)	Soluble
Metanol	Soluble
Glicerina	Parcialmente soluble (color vino tinto)
Aceite vegetal de soya y palma	Parcialmente soluble (formación de grumos)

Fuente: Propia.

Como se puede observar en la tabla el colorante obtenido es soluble en solventes polares como lo son el agua, solución de ácido cítrico y metanol mientras que en solventes apolares como la glicerina y el aceite de soya y palma es parcialmente soluble.

En presencia de la glicerina el colorante fue soluble cuando se agitó, su coloración se tornó más oscura en un tono vino tinto mientras que con el aceite de soya y palma se produjo la formación de pequeños grumos.

3.2.4 Densidad

En la determinación de la densidad por el método del picnómetro se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla 24. Datos de la determinación de la densidad

Parámetro	Valor
Peso del picnómetro vacío (Pp)	6,4699 g
Peso del picnómetro con agua destilada (Pw)	8,3579 g
Peso del picnómetro con el colorante (Pc)	8,3825 g
Temperatura de ensayo	14 °C
Densidad del agua a la temperatura de ensayo*	0.99933g/ml

Fuente: Propia. * El valor fue obtenido <http://www.fullquimica.com/2012/04/densidad-del-agua.html>

Reemplazando los datos del ensayo en la ecuación 1 tenemos:

$$\rho_c = \frac{8,3825 \text{ g} - 6,4699 \text{ g}}{8,3579 \text{ g} - 6,4699 \text{ g}} 0,99933 \text{ g/ml} = 1,0123 \text{ g/ml}$$

3.3 Prueba de aceptabilidad de la salchicha tipo Viena

Para poder comprender los valores de las siguientes gráficas se debe revisar la siguiente nomenclatura:

Tabla 25. Nomenclatura de las muestras de la salchicha tipo Viena.

Muestra o lote de la salchicha tipo Viena	Nombre
M0	Muestra testigo o de referencia
M1	Muestra 1 (1 ml/1.5 Kg de masa)
M2	Muestra 2 (1.5 ml/1.5 Kg de masa)
M3	Muestra 3 (2ml/1.5 Kg de masa)
M4	Muestra 4 (2,5 ml/1.5 Kg de masa)

Fuente: Propia.

Los gráficos que se muestran a continuación corresponden a los resultados obtenidos de la encuesta en la valoración sensorial de la salchicha tipo Viena.

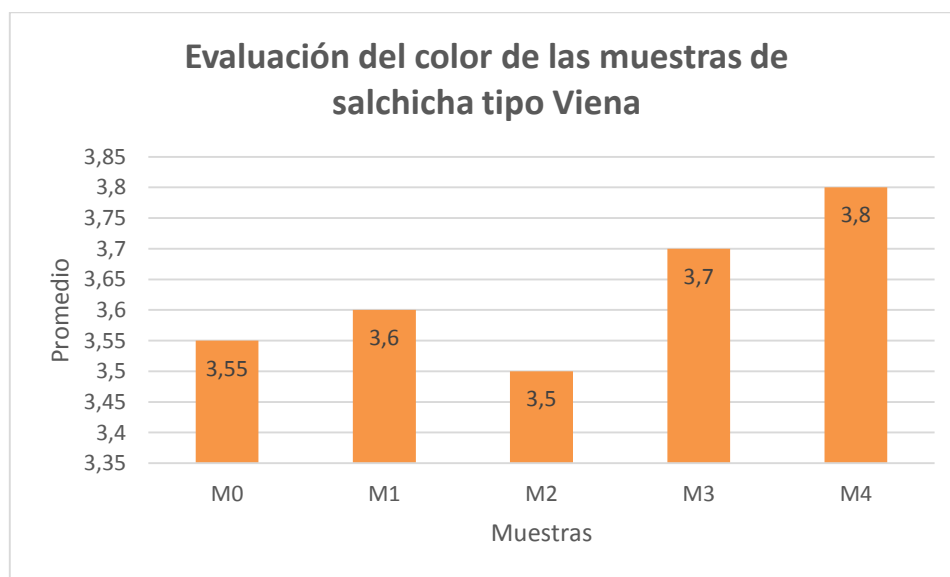


Figura 36: Prueba de aceptabilidad de salchicha tipo Viena - Color
Fuente: Propia

Los resultados de la evaluación del color muestran valores muy similares entre sí, mismos que varían entre 3,5 y 3,8. Siendo el valor más alto el de la muestra M4 (2,5 ml / 1,5 Kg de masa) correspondiente al producto con mayor dosificación del colorante de la flor de Jamaica.

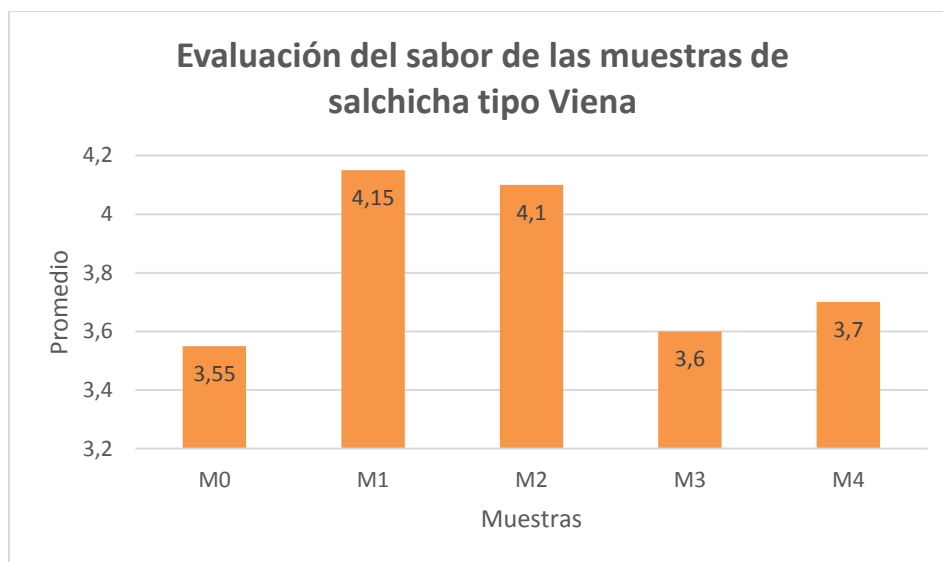


Figura 37: Prueba de aceptabilidad de salchicha tipo Viena - Sabor
Fuente: Propia

Analizando la evaluación del sabor se puede apreciar que las muestras M0 (muestra de referencia), M3 y M4 tienen valores cercanos entre sí que oscilan entre 3,55 y 3,7; mientras que las muestras M1 y M2 presentan valores de 4,15 y 4,1 respectivamente. Obteniendo la M1 (1 ml / 1,5 Kg de masa) como la muestra con mayor aceptabilidad con respecto al sabor.

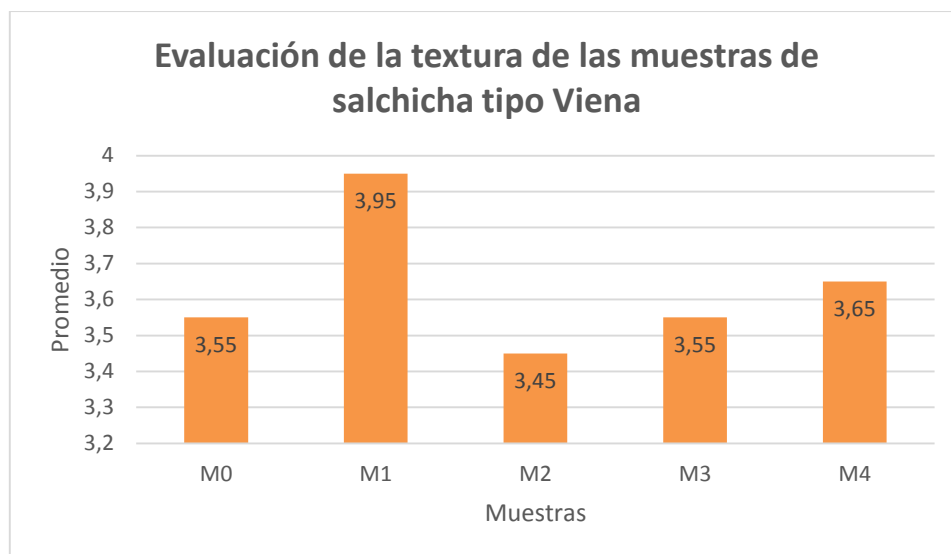


Figura 38: Prueba de aceptabilidad de salchicha tipo Viena - Textura
Fuente: Propia

La evaluación de la textura nos refleja que la muestra M1(1 ml / 1,5 Kg de masa) obtuvo un valor superior, respecto al resto de las muestras que obtuvieron valores comprendidos entre 3,45 y 3,65.

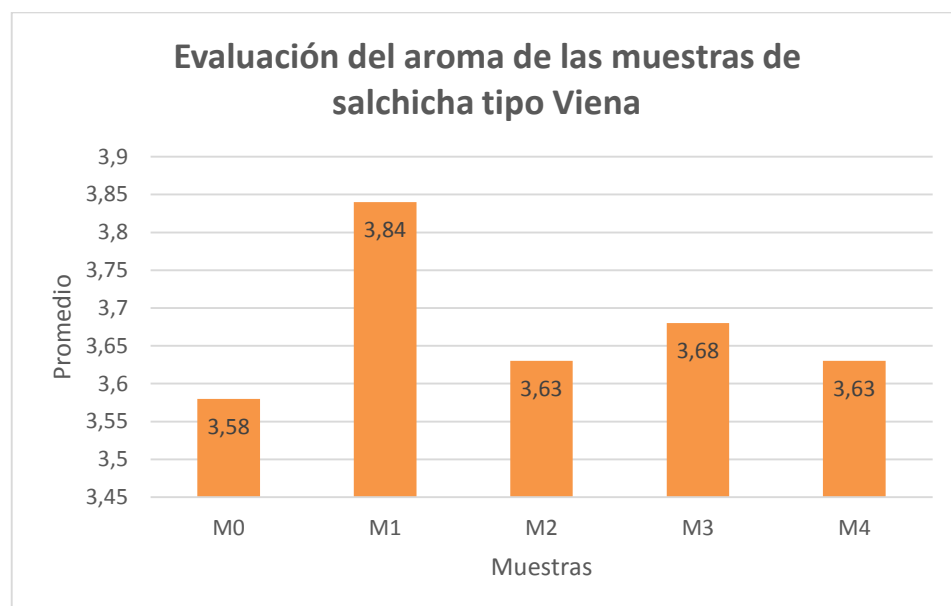


Figura 39: Prueba de aceptabilidad de salchicha tipo Viena - Aroma
Fuente: Propia

Considerando los resultados del aroma indican que el mayor valor lo obtuvo la muestra M1 (1 ml / 1,5 Kg de masa) mientras que el menor valor fue para la muestra M0 correspondiente a la muestra de referencia.

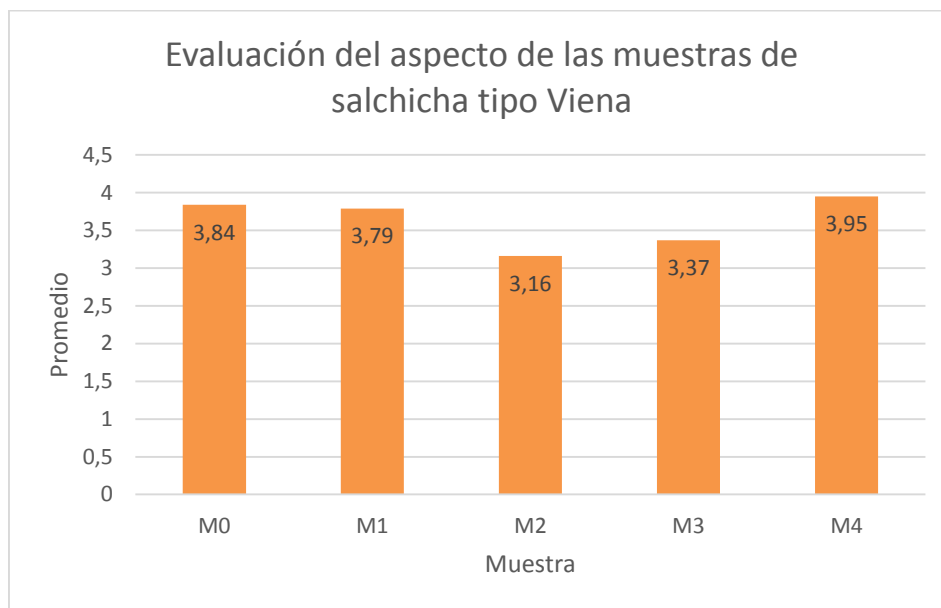


Figura 40: Prueba de aceptabilidad de salchicha tipo Viena - Aspecto
Fuente: Propia

Los valores de la evaluación del aspecto de las muestras son muy cercanos entre sí, siendo ligeramente superior la muestra M4.

La prueba de aceptabilidad realizada a la salchicha tipo Viena mediante valoración sensorial nos permitió determinar que en cuanto al color y al aspecto los encuestados prefirieron la muestra M4 que corresponde a la de mayor dosificación (2,5ml/ 1,5Kg de masa). Las características como sabor, textura y aroma tuvieron mayor puntuación con la muestra M1 (1ml/ 1,5Kg de masa). Los resultados obtenidos nos permiten elegir a las M1 como la muestra de mayor aceptabilidad.

3.4 Prueba de aceptabilidad del yogur de mora

Para poder comprender los valores de las siguientes gráficas se debe revisar la siguiente nomenclatura:

Tabla 26. Nomenclatura de las muestras del yogur de mora.

Muestra o lote del yogur de mora	Nombre
M0	Muestra testigo o de referencia
M1	Muestra 1 (2 ml/1 L de yogur)
M2	Muestra 2 (4 ml/1 L de yogur)
M3	Muestra 3 (6 ml/1 L de yogur)

Fuente: Propia.

Los gráficos que se muestran a continuación corresponden a los resultados obtenidos de la encuesta en la valoración sensorial del yogur sabor a mora.

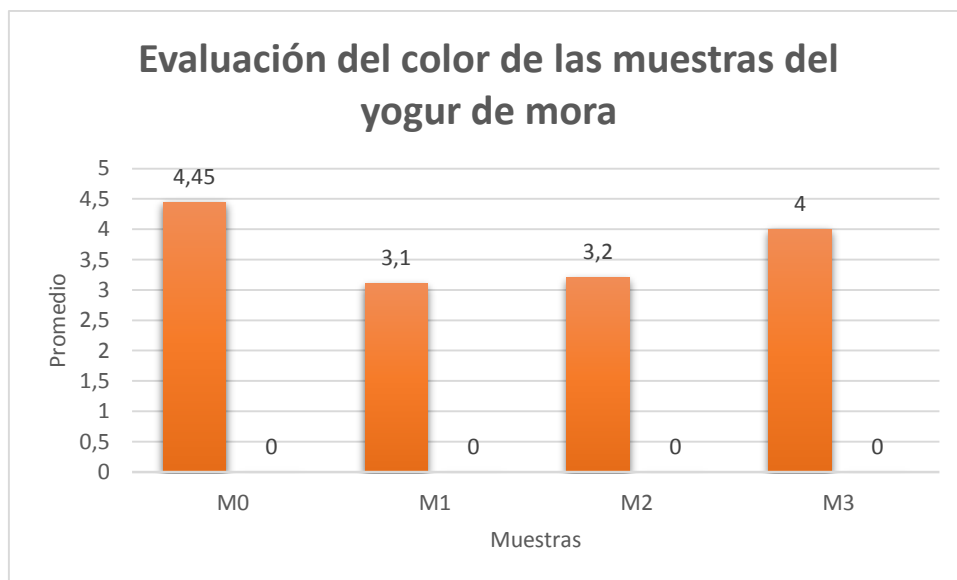


Figura 41: Prueba de aceptabilidad del yogur de mora - Color

Fuente: Propia

Analizando los datos tabulados con respecto al color de las muestras del yogur de mora obtenemos como resultado que la muestra M0 (Muestra de referencia) y M3 (6ml del colorante /L) tienen valores comprendidos entre 4,45 y 4 respectivamente, siendo la muestra M0 la que tienen mejor color según los encuestados.

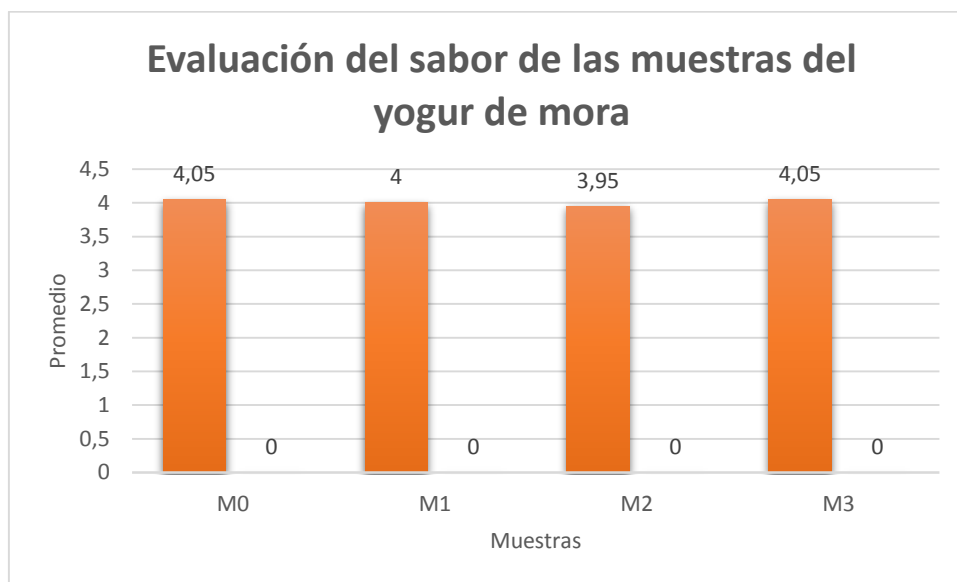


Figura 42: Prueba de aceptabilidad del yogur de mora - Sabor
Fuente: Propia

En cuanto se refiere al sabor de las muestras del yogur de mora, la tabulación de datos nos indica que los encuestados prefieren las muestras M0 (Muestra de referencia) y M3 (6ml del colorante /L), obteniendo un empate entre estas dos muestras.

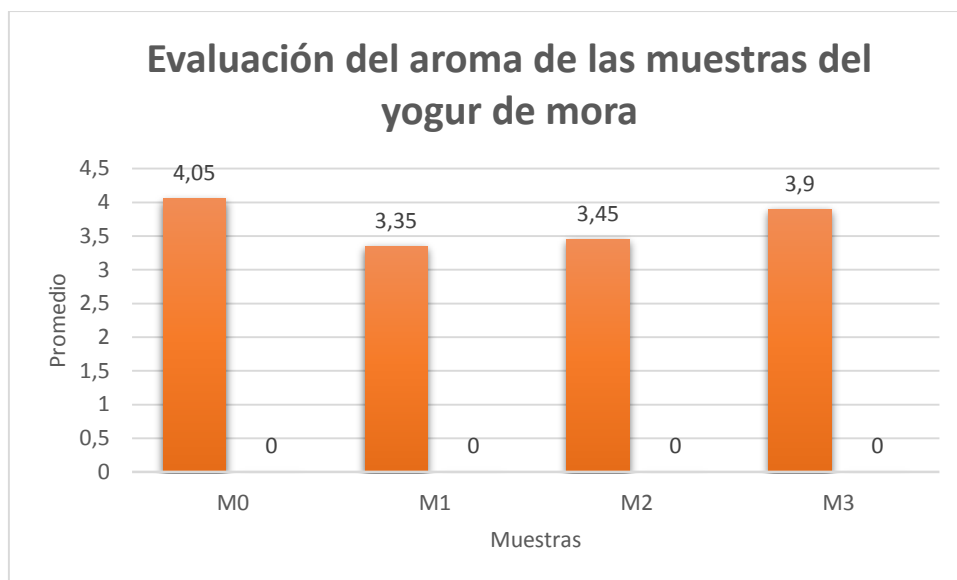


Figura 43: Prueba de aceptabilidad del yogur de mora - Aroma
Fuente: Propia

Según la tabulación realizada en el gráfico anterior se puede decir que en cuanto al aroma la muestra M0 (Muestra comercial) y M3 (6ml del colorante/L) son las que alcanzaron un promedio comprendido entre 3,9 y 4,05. Llevándose la M0 el mayor puntaje.

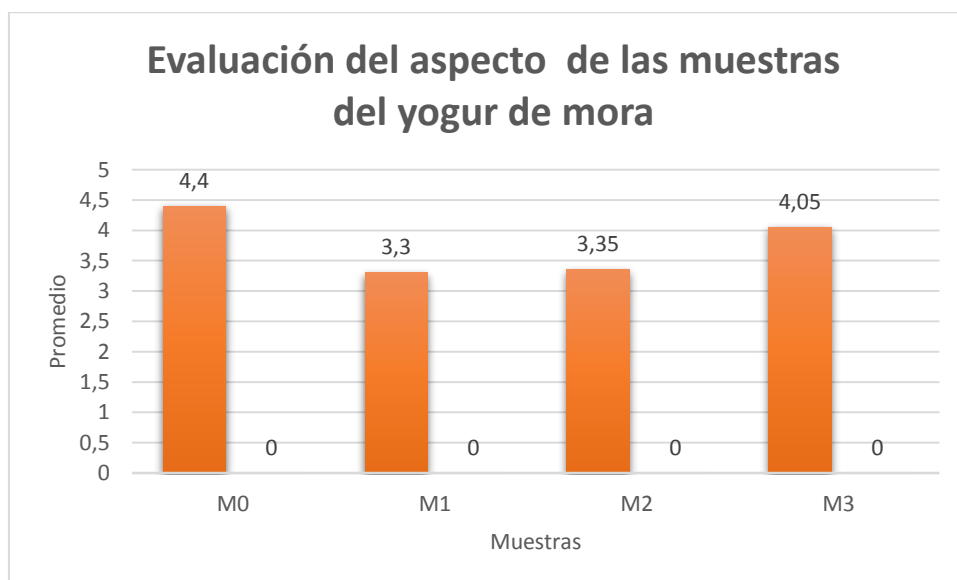


Figura 44: Prueba de aceptabilidad del yogur de mora - Aspecto
Fuente: Propia

En cuanto se refiere al aspecto del yogur de mora, las muestras M0 (Muestra comercial) y la M3 (6 ml del colorante/L) obtuvieron un puntaje de 4,4 y 4,05 respectivamente.

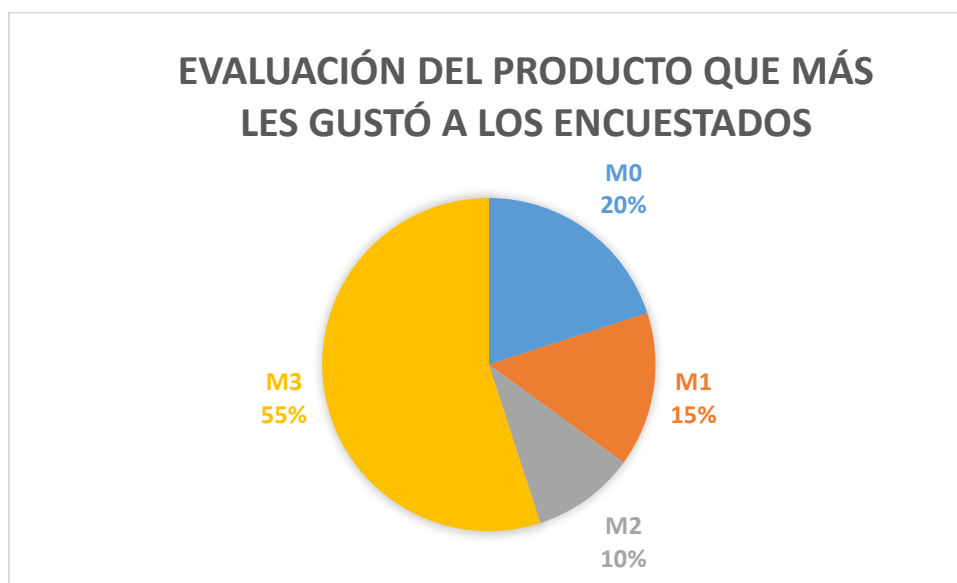


Figura 45: Muestra del yogur de mora con mayor aceptación
Fuente: Propia

El producto que más les gusto a los encuestados fue la muestra M3 (6ml de colorante/L) con un porcentaje igual al 55 % del total, es decir a 11 de 20 encuestados les gustó nuestro producto M3.

EVALUACIÓN DE LA RELACIÓN COLOR-FRUTA DE LAS MUESTRAS DE YOGUR DE MORA

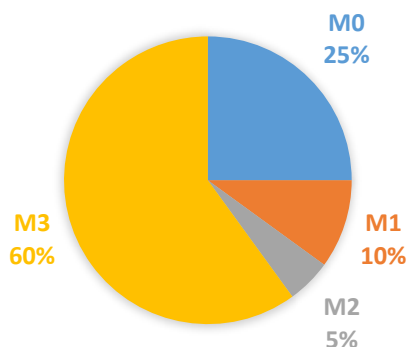


Figura 46: Muestra de yogur de mora con mejor relación color - fruta
Fuente: Propia

La relación color- fruta tuvo mejor aceptabilidad en la muestra M3 con un 60 % es decir a 12 de 20 encuestados les gusto el color referente de mora en el producto terminado.

En conclusión se puede decir que nuestro yogur elaborado con una dosificación de 6 ml de colorante por cada L de yogur (M3) fue el que tuvo la mejor aceptabilidad y la mejor relación color-fruta con una elevada similitud al color típico de la mora. La muestra Mo o muestra de referencia obtuvo mejor puntaje en cuanto se refiere al color, aroma y aspecto.

3.5 Determinación de la vida de estante de la Salchicha tipo Viena

Los resultados obtenidos en la valoración de la vida de estante de la salchicha tipo Viena se ven reflejados en las fichas de estabilidad realizadas a los cuatro lotes producidos, mismas que se muestran a continuación:

NOMBRE DEL PRODUCTO: Salchicha tipo Viena

LOTE: #1

FECHA DE ELABORACIÓN: 5/ Octubre/ 2015

FECHA DE CADUCIDAD: 26/ Octubre/ 2015

FECHA	T (°C)	pH	COLOR	AROMA	SABOR	TEXTURA
5/10/2015	20	6,2	Rosado	Normal	Normal	Firme
8/10/2015	18	6,2	Rosado	Normal	Normal	Firme
12/10/2015	22	6,2	Rosado	Normal	Normal	Firme
16/10/2015	18	6,2	Rosado	Normal	Normal	Firme
19/10/2015	20	6,2	Rosado	Normal	Normal	Firme
22/10/2015	18	6,2	Rosado oscuro	Normal	Normal	Firme
26/10/2015	20	6,3	Rosado oscuro	Normal	Amargo y picante	Firme
29/10/2015	19	6,45	Rosado oscuro	Desagradable	Amargo y picante	Firme

Ficha 1: Estabilidad de la salchicha tipo Viena – Lote 1

Fuente: Propia.

NOMBRE DEL PRODUCTO: Salchicha tipo Viena

LOTE: #2

FECHA DE ELABORACIÓN: 5/ Octubre/ 2015

FECHA DE CADUCIDAD: 26/ Octubre/ 2015

FECHA	T (°C)	pH	COLOR	AROMA	SABOR	TEXTURA
5/10/2015	20	6,2	Rosado	Normal	Normal	Firme
8/10/2015	18	6,2	Rosado	Normal	Normal	Firme
12/10/2015	22	6,2	Rosado	Normal	Normal	Firme
16/10/2015	18	6,2	Rosado	Normal	Normal	Firme
19/10/2015	20	6,2	Rosado	Normal	Normal	Firme
22/10/2015	18	6,2	Rosado oscuro	Normal	Normal	Firme
26/10/2015	20	6,3	Rosado oscuro	Normal	Amargo y picante	Firme
29/10/2015	20	6,45	Rosado oscuro	Desagradable	Amargo y picante	Firme

Ficha 2: Estabilidad de la salchicha tipo Viena – Lote 2

Fuente: Propia.

NOMBRE DEL PRODUCTO: Salchicha tipo Viena

LOTE: #3

FECHA DE ELABORACIÓN: 5/ Octubre/ 2015

FECHA DE CADUCIDAD: 26/ Octubre/ 2015

FECHA	T (°C)	pH	COLOR	AROMA	SABOR	TEXTURA
5/10/2015	20	6,2	Rosado	Normal	Normal	Firme
8/10/2015	18	6,2	Rosado	Normal	Normal	Firme
12/10/2015	22	6,2	Rosado	Normal	Normal	Firme
16/10/2015	18	6,2	Rosado	Normal	Normal	Firme
19/10/2015	20	6,2	Rosado	Normal	Normal	Firme
22/10/2015	18	6,2	Rosado oscuro	Normal	Normal	Firme
26/10/2015	20	6,3	Rosado oscuro	Normal	Amargo y picante	Firme
29/10/2015	19	6,45	Rosado oscuro	Desagradable	Amargo y picante	Firme

Ficha 3: Estabilidad de la salchicha tipo Viena – Lote 3

Fuente: Propia.

NOMBRE DEL PRODUCTO: Salchicha tipo Viena

LOTE: #4

FECHA DE ELABORACIÓN: 5/ Octubre/ 2015

FECHA DE CADUCIDAD: 26/ Octubre/ 2015

FECHA	T (°C)	pH	COLOR	AROMA	SABOR	TEXTURA
5/10/2015	20	6,2	Rosado	Normal	Normal	Firme
8/10/2015	18	6,2	Rosado	Normal	Normal	Firme
12/10/2015	22	6,2	Rosado	Normal	Normal	Firme
16/10/2015	18	6,2	Rosado	Normal	Normal	Firme
19/10/2015	20	6,2	Rosado	Normal	Normal	Firme
22/10/2015	18	6,2	Rosado oscuro	Normal	Normal	Firme
26/10/2015	20	6,3	Rosado oscuro	Normal	Amargo y picante	Firme
29/10/2015	18	6,45	Rosado oscuro	Desagradable	Amargo y picante	Firme

Ficha 4: Estabilidad de la salchicha tipo Viena – Lote 4

Fuente: Propia.

Según los resultados obtenidos en el análisis de estabilidad de las características organolépticas y pH de las muestras de salchicha tipo Viena de todos los lotes, indican que a partir del día 25 de Octubre el valor del pH empieza a aumentar hasta llegar a un valor de 6,3 el día 26 de Octubre, valor que se



encuentra por encima del límite permitido según la Norma INEN 1338: 96 (primera revisión), debiendo estar comprendido entre valores de 5.9 y 6,2.

Además propiedades como el color y sabor también son alteradas a partir de esta fecha; manteniéndose estables tanto el aroma como textura del producto.

3.6 Determinación de la vida de estante del yogur de mora

Los resultados obtenidos en la valoración de la vida de estante del yogur de mora se ven reflejados en las fichas de estabilidad realizadas a los tres lotes producidos, mismas que se muestran a continuación:



NOMBRE DEL PRODUCTO: Yogur de mora

LOTE: #1 (M1)

FECHA DE ELABORACIÓN: 12/ Octubre/ 2015

FECHA DE CADUCIDAD: 2/ Noviembre/ 2015

FECHA	T (°C)	pH	COLOR	OLOR	SABOR
12/10/2015	16	4,5	Rosado	Normal	Normal
15/10/2015	16	4,5	Rosado	Normal	Normal
19/10/2015	16	4,5	Rosado	Normal	Normal
22/10/2015	15	4,5	Rosado	Normal	Normal
26/10/2015	16	4,6	Rosado	Normal	Normal
29/10/2015	15	4,6	Rosado	Normal	Normal
2/11/2015	16	4,7	Rosado	Desagradable	Amargo-ácido
5/11/2015	15	4,8	Rosado	Desagradable	Amargo-ácido

Ficha 5: Estabilidad del yogur de mora – Lote 1

Fuente: Propia.



NOMBRE DEL PRODUCTO: Yogur de mora

LOTE: #2 (M2)

FECHA DE ELABORACIÓN: 12/ Octubre/ 2015

FECHA DE CADUCIDAD: 2/ Noviembre/ 2015

FECHA	T (°C)	pH	COLOR	OLOR	SABOR
12/10/2015	16	4,5	Rosado	Normal	Normal
15/10/2015	15	4,5	Rosado	Normal	Normal
19/10/2015	16	4,5	Rosado	Normal	Normal
22/10/2015	16	4,5	Rosado	Normal	Normal
26/10/2015	16	4,6	Rosado	Normal	Normal
29/10/2015	15	4,65	Rosado	Normal	Normal
2/11/2015	17	4,7	Rosado	Desagradable	Amargo-ácido
5/11/2015	15	4,8	Rosado	Desagradable	Amargo-ácido

Ficha 6: Estabilidad del yogur de mora – Lote 2

Fuente: Propia.



NOMBRE DEL PRODUCTO: Yogur de mora

LOTE: #3 (M3)

FECHA DE ELABORACIÓN: 12/ Octubre/ 2015

FECHA DE CADUCIDAD: 2/ Noviembre/ 2015

FECHA	T (°C)	pH	COLOR	OLOR	SABOR
12/10/2015	15	4,5	Rosado	Normal	Normal
15/10/2015	15	4,5	Rosado	Normal	Normal
19/10/2015	16	4,5	Rosado	Normal	Normal
22/10/2015	15	4,5	Rosado	Normal	Normal
26/10/2015	15	4,6	Rosado	Normal	Normal
29/10/2015	15	4,6	Rosado	Normal	Normal
2/11/2015	15	4,7	Rosado	Desagradable	Amargo-ácido
5/11/2015	16	4,85	Rosado	Desagradable	Amargo-ácido

Ficha 7: Estabilidad del yogur de mora – Lote 3

Fuente: Propia.

La elaboración del yogur de mora se realizó el día 12 de octubre del 2015. Este mismo día se realizó la primera medición de pH y las pruebas sensoriales a los tres lotes obtenidos. Las muestras de yogur tenían un pH inicial igual a 4,5 y sus características organolépticas fueron normales, coincidiendo este valor de pH con lo expuesto por los investigadores que mencionan que el valor de pH de un yogur debe ser inferior a 4,6. A los catorce días el valor del pH de todas las muestras aumenta pero las características organolépticas permanecen estables. A los 21 días las muestras presentan un cambio significativo de pH (4,7) llegando a cambiar drásticamente el olor y el sabor de las muestras. El color fue la única característica que durante los 21 días se mantuvo constante.

CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Se logró satisfactoriamente la extracción y sustitución del colorante de la flor de Jamaica en la elaboración de salchicha tipo Viena y el yogur de mora, evaluando cada tres días las características organolépticas y el pH de ambos productos.
- Mediante la evaluación de aceptabilidad de cada producto terminado y las encuestas realizadas se determinó la dosis del colorante que mejor se ajuste al aspecto físico visual de un producto del mercado nacional. Concluimos que la salchicha que presenta las mejores características de aceptabilidad es la muestra 1 (1 ml/ 1.5 Kg de masa) y la del yogur es la muestra 3 (6 ml / L de yogur).
- A través de evaluaciones sensoriales se logró comparar nuestra salchicha tipo Viena y el yogur de mora con productos del mercado, obteniendo como resultado una gran aceptación de nuestros dos productos con respecto al patrón de comparación.
- En el secado de la flor de Jamaica se obtuvo mejor resultado al efectuarse el proceso artificialmente ya que de esta manera se consiguió que se conserve intacta la estructura física de la flor y se evitó el deterioro de la misma.
- En la extracción con el equipo Soxhlet se obtuvo un rendimiento del 57,894% del peso de los cartuchos.

- El proceso de extracción no tuvo mayor duración debido a que por factores como el tiempo, la temperatura y propios de las antocianinas los balones empezaron a oxidarse tomando una coloración verde; por lo tanto para evitar la pérdida del colorante ya extraído se decidió dar por terminado el proceso de extracción sin embargo cabe destacar el buen rendimiento que se pudo obtener del mismo.
- Para la extracción se utilizó como solvente una mezcla de etanol – agua en una relación 3:1 con la finalidad de que al evaporarse el etanol en la purificación el colorante extraído quede disuelto en el agua.
- Para la purificación se utilizó el equipo soxhlet con el mismo principio de la extracción, sin embargo no se extrajo todo el etanol presente ya que luego de este proceso el colorante tenía un ligero olor alcohólico no obstante se utilizó sin mayor inconveniente en la elaboración tanto de la salchicha tipo viena como del yogur de mora.
- Debido a que el pH del colorante es ácido con un valor de 3,00 , presenta como ventaja de que no es susceptible al deterioro por agentes microbianos, además que a este pH la antocianina posee color netamente rojo lo que permitió su utilización en productos como la salchicha tipo Viena y el yogur de mora.
- El colorante de la flor de Jamaica tiene una elevada estabilidad a un pH ácido presentando una coloración que migra levemente desde un rojo oscuro a un magenta.

- Normalmente las antocianinas son insolubles en solventes apolares, sin embargo en la prueba de solubilidad nuestro resultado fue parcialmente soluble, lo cual se podría atribuir a la presencia de etanol en el colorante.
- Una de las características importantes del colorante extraído de la Flor de Jamaica es su solubilidad en agua, ya que en los productos elaborados se requiere de esta propiedad para que el colorante pueda ser eliminado por medio de la orina.
- Al comparar los requisitos bromatológicos establecidos por el INEN con el informe nutricional elaborado de la salchicha tipo viena se puede determinar que según el contenido de proteína total de $9,96\% \approx 10\%$ nuestro producto cumple y se encuentra dentro del tipo II. Por el contenido de grasa igual a 5% nuestro yogur de mora está dentro del tipo I (elaborado con leche entera) de la normativa INEN 2395:2011 vigente.
- La aceptabilidad de la salchicha tipo viena elaborada con colorante natural de la Flor de Jamaica se vio reflejada en cada una de las propiedades organolépticas evaluadas en donde siempre una de las muestras de nuestro producto obtuvo el mayor valor con respecto a la muestra de referencia del mercado.
- El sabor y aroma fueron los parámetros que en todas las muestras de salchicha tipo Viena elaboradas con el colorante natural obtuvieron valores superiores comparados con la muestra de referencia.
- Las fichas de estabilidad nos permitieron determinar que el tiempo de

vida útil de la salchicha tipo Viena y del yogur de mora elaborados con el colorante natural de la Flor de Jamaica fueron de 21 días antes de presentar un cambio significativo de pH y de sus características organolépticas.

Recomendaciones

- En la purificación lo ideal sería poder eliminar el cien por ciento del etanol presente en el colorante o por lo menos un porcentaje elevado para que no quede presencia del mismo en el colorante, esto sólo es posible con el uso de equipos más apropiados para esta finalidad como es el caso del rotavapor.
- Es recomendable el secado de la Flor de Jamaica de forma artificial ya que de esta manera no se altera la fisiología de la misma y el ahorro del factor tiempo es considerable.
- En cuanto al consumo de las salchichas y de los yogures en general recomendamos no consumir alimentos que sean elaborados con colorantes artificiales por los efectos cancerígenos que tienen a largo plazo.
- Recomendamos el uso del colorante natural de la flor de Jamaica para la elaboración de salchichas y yogures por su estabilidad, por su solubilidad en agua, por la manera de incorporarse al alimento y por las características organolépticas estables que presenta el producto terminado.



ANEXO 1

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

“ENCUESTA DE DEGUSTACIÓN DE SALCHICHAS TIPO VIENA”

La presente prueba de degustación tiene como finalidad conocer su opinión acerca de las características de las Salchichas tipo Viena. Las muestras proporcionadas tienen los mismos ingredientes, pero ha sido reemplazado totalmente el colorante sintético por el colorante natural obtenido a partir de la Flor de Jamaica.

DATOS PERSONALES:

Edad Sexo: Masculino ☐ Femenino ☐

Fuma: Si ☐ No ☐

1. Consume embutidos: Si ☐ A veces ☐ Nunca ☐

NOTA: Si su respuesta es nunca LA ENCUESTA HA FINALIZADO

2. Prefiere embutidos: Con colorantes ☐ Sin colorantes ☐

3. Califique las muestras, con la siguiente escala de valores:

1= Muy Malo 2= Malo 3=Normal 4=Bueno 5=Excelente

Muestras			0					1					2					3					4		
Calificación	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Color																									
Sabor																									
Textura																									
Aroma																									
Aspecto																									



4. ¿Cuál es el producto que más le gustó?

5. ¿Cuál es el producto que le gustó menos?

¿Por

qué?.....

.....

.....

6. Estaría dispuesto a comprar salchichas tipo viena con colorantes naturales

Si ☐

No ☐

¿Por qué?

Costo _____

Sabor _____

Saludables _____

Otros _____

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN



ANEXO 2

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

“ENCUESTA DE DEGUSTACIÓN DE YOGUR DE MORA”

La presente prueba de degustación tiene como finalidad conocer su opinión acerca de las características del yogur de mora. Las muestras proporcionadas tienen los mismos ingredientes, pero ha sido reemplazado totalmente el colorante sintético por el colorante natural obtenido a partir de la Flor de Jamaica.

DATOS PERSONALES:

Edad Sexo: Masculino ☐ Femenino ☐

Fuma: Si ☐ No ☐

1. Consume yogur : Si ☐ A veces ☐ Nunca ☐

NOTA: Si su respuesta es nunca LA ENCUESTA HA FINALIZADO

2. Prefiere yogur: Con colorantes ☐ Sin colorantes ☐

3. Califique las muestras, con la siguiente escala de valores:

1= Muy Malo 2= Malo 3=Normal 4=Bueno 5=Excelente

Muestras	0			1					2					3				
Calificación	1	2	3	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Color																		
Sabor																		
Aroma																		
Aspecto																		



4. ¿Cuál es el producto que más le gustó?

5. ¿Cuál es el producto que le gustó menos?

¿Por

qué?.....

6. ¿Cuál de las muestras tiene mejor relación color- fruta (mora)?

7. Estaría dispuesto a comprar yogur con colorantes naturales.

Si ☐

No ☐

¿Por qué?

Costo _____

Sabor _____

Saludables _____

Otros _____

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN



ANEXO 3

NOMBRE DEL PRODUCTO:

LOTE:

FECHA DE ELABORACIÓN:

FECHA DE CADUCIDAD:

FECHA	T (°C)	pH	COLOR	AROMA	SABOR	TEXTURA

ANEXO 4

NOMBRE DEL PRODUCTO:

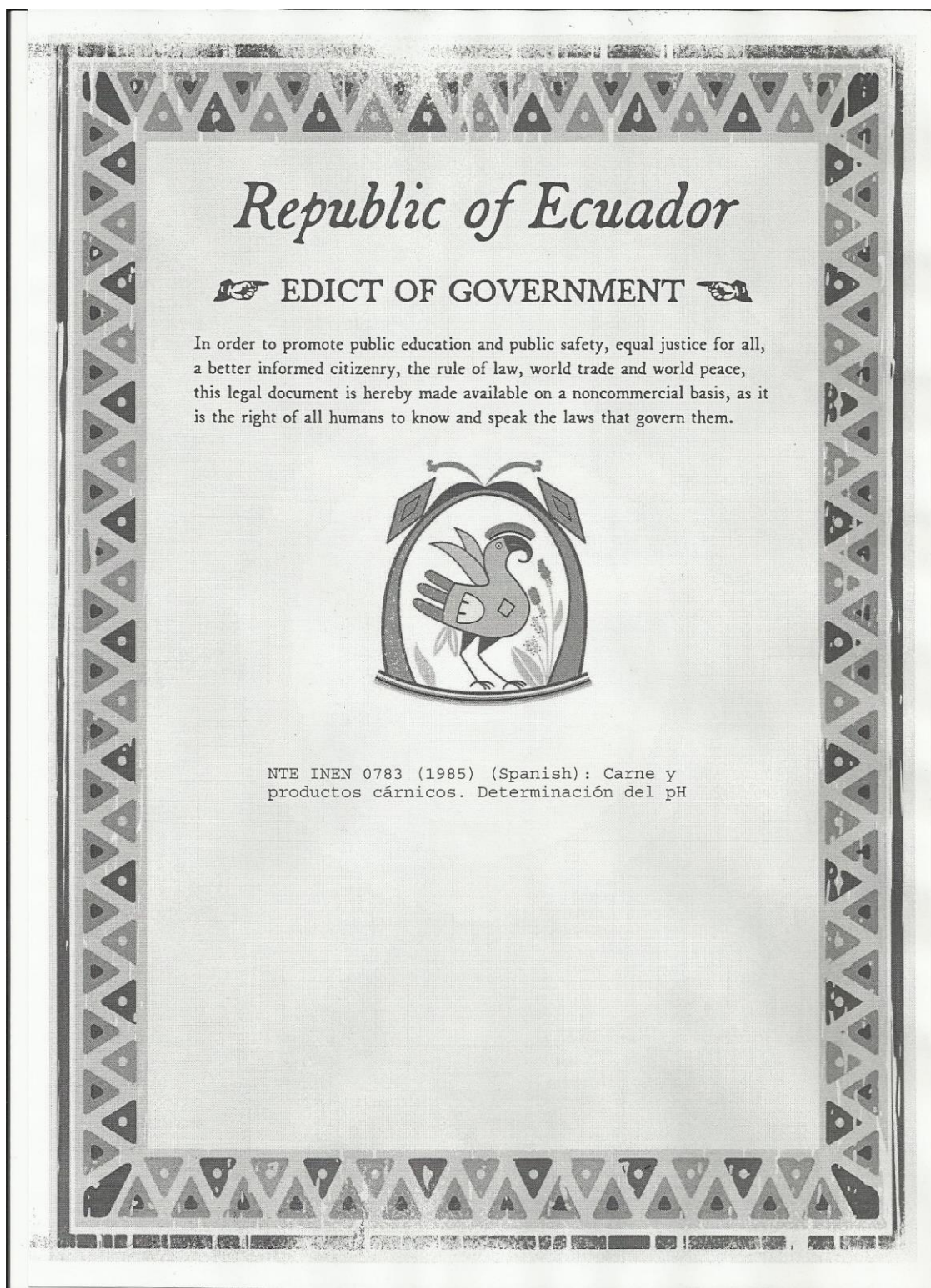
LOTE:

FECHA DE ELABORACIÓN:

FECHA DE CADUCIDAD:

FECHA	T (°C)	pH	COLOR	OLOR	SABOR

ANEXO 5



BLANK PAGE



PROTECTED BY COPYRIGHT

INEN		CDU 637.5	AL 03.02-307
Norma Técnica Ecuatoriana	CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS DETERMINACION DEL pH	INEN 783 1985-05	
<p align="center">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece el método para determinar el pH en carne y productos cárnicos.</p>			
<p align="center">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Se establecen dos procedimientos, uno para productos que pueden ser homogenizados y otro para productos que no pueden ser homogenizados.</p>			
<p align="center">3. TERMINOLOGIA</p> <p>3.1 pH de la carne y productos cárnicos. Es el resultado de las mediciones realizadas de acuerdo al procedimiento descrito en esta norma (ver nota 1).</p>			
<p align="center">4. RESUMEN</p> <p>4.1 Se mide la diferencia de potencial entre un electrodo de vidrio y un electrodo de referencia, que son colocados en la muestra de carne o del producto cárnico a analizar.</p>			
<p align="center">5. INSTRUMENTAL</p> <p>5.1 Potenciómetro, con electrodos de vidrio (o pincha carne), con precisión de $\pm 0,05$ unidades de pH.</p> <p>5.1.1 <i>Electrodo de vidrio.</i> Se pueden usar electrodos de vidrio de diversas formas geométricas, por ejemplo: esféricos, cónicos, cilíndricos o de forma de aguja.</p> <p>5.1.2 <i>Electrodo de referencia.</i> Por ejemplo electrodo de calomel o electrodo de cloruro de plata conteniendo una solución saturada de cloruro de potasio.</p> <p>5.2 Picadora mecánica de carne (molino). Tipo de laboratorio, provisto de una placa cribada con orificios de un diámetro máximo de 4 mm, u otro equipo que produzca una pasta homogénea.</p> <p>5.3 Balanza analítica, sensible a 0,1 g.</p>			
<p>NOTA 1. Debido a que el contenido electrolítico de la fase acuosa de muchos productos cárnicos es relativamente alto y al hecho de que el potenciómetro es calibrado con soluciones amortiguadoras de 1 contenido electrolítico bajo, en general, el valor medido no puede ser identificado con el valor teórico del pH.</p>			
<p align="right">(Continúa)</p>			

INEN 783

5.4 Vasos de precipitación, de 250 cm³.

5.5 Vasos de precipitación, de 100 cm³.

5.6 Papel absorbente.

6. REACTIVOS

6.1 Líquidos para la limpieza de los electrodos.

6.1.1 *Etanol*, al 95% (V/V).

6.1.2 *Eter dietílico*, saturado con agua.

6.1.3 *Agua destilada*, o de pureza equivalente.

6.2 Soluciones para calibración del potenciómetro.

6.2.1 *Solución amortiguadora de pH 4,00 a 20°C*. Pesar 10,211 g de biftalato ácido de potasio, con aproximación a 1 mg, y disolver en agua destilada, llevando a 1 000 cm³. El biftalato ácido de potasio debe ser previamente secado a 125°C, hasta masa constante. (El pH de esta solución es 4,00 a 10°C y 4,01 a 30°C).

6.2.2 *Solución amortiguadora de pH 5,45 a 20°C*. Mezclar 500 cm³ de solución acuosa 0,2N de ácido cítrico con 375 cm³ de solución acuosa 0,2N de hidróxido de sodio. (El pH de esta solución es 5,42 a 10°C y 5,48 a 30°C).

6.2.3 *Solución de pH 6,88 a 20°C*. Pesar 3,402 g de ortofosfato diácido de potasio y 3,549 g de ortofosfato ácido de sodio, pesados con aproximación a 1 mg, y disolver en agua destilada, diluyendo a 1 000 cm³. (El pH de esta solución es de 6,92 a 10°C y 6,85 a 30°C).

6.2.4 *Solución saturada de cloruro de potasio*.

6.2.5 *Solución reguladora a pH 7*.

7. CALIBRACIÓN DEL APARATO

7.1 Limpiar los electrodos del potenciómetro frotándoles con trozos de algodón humedecido con éter dietílico y etanol, luego lavarlos con agua destilada.

7.2 Calibrar el potenciómetro con una de las soluciones indicadas en 6.2, procurando hacerlo con la solución cuyo pH sea más cercano al de la muestra y trabajando a $20 \pm 2^\circ\text{C}$ (o corrigiendo la temperatura mediante tablas).

(Continúa)

INEN 783

8. PREPARACION DE LA MUESTRA

8.1 La preparación de la muestra se realizará de acuerdo a lo indicado en la norma INEN 776. *Carne y productos cárnicos. Muestreo.*

9. PROCEDIMIENTO

9.1 La determinación debe efectuarse por duplicado sobre la misma muestra, preparada.

9.2 Pesar aproximadamente 10g de carne o productos cárnicos preparado y colocar en el vaso de precipitación de 250 cm³.

9.3 Agregar 90 cm³ de agua destilada. Agitar y dejar en maceración durante 1 hora.

9.4 Introducir los electrodos del potenciómetro (previamente calibrado) en la muestra, que debe encontrarse a $20 \pm 2^\circ\text{C}$ y efectuar la lectura respectiva.

9.4.1 Si no se trabaja a 20°C , debe hacerse la corrección de temperatura correspondiente.

9.5 En caso de trabajar con pincha carne, efectuar dos mediciones adicionales sucesivas en distintos puntos de la muestra, para obtener un valor promedio.

9.6 Cuando se trate de carnes en canales o en piezas, la lectura se realizará directamente.

9.7 Caso de no disponer de potenciómetro, se usarán soluciones múltiples.

9.8 Una vez concluido el ensayo, limpiar los electrodos y colocarlos en un vaso de precipitación de 100 cm³ que contenga agua destilada.

9.9 Cuando el ensayo ha concluido, limpiar bien los electrodos y colocarlos en un vaso de precipitación de 100 cm³ que contenga agua destilada.

10. ERRORES DE METODO

10.1 La diferencia entre los resultados de una determinación efectuada por duplicado no debe exceder de 0,1 unidades de pH; en caso contrario, debe repetirse la determinación.

11. INFORME DE RESULTADOS

11.1 Como resultado final, debe reportarse la media aritmética de los resultados de la determinación.

11.2 En el informe de resultados, debe indicarse el método usado y el resultado obtenido. Debe mencionarse, además, cualquier condición no especificada en esta norma o considerada como opcional, así como cualquier circunstancia que pueda haber influido sobre el resultado.

11.3 Debe incluirse todos los detalles para la completa identificación de la muestra.

INEN 783

(Continúa)

APENDICE Z

Z.1 NORMAS A CONSULTAR

INEN 776. *Carne y productos cárnicos. Muestreo.*

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Manual de laboratorio de la Industria Cárnica. CITECA. *pH determinación potenciométrica.* Centro de Investigación y Tecnología de Carnes, INTI, Buenos Aires, 1982.

Norma Cubana NC 79-06. *Productos cárnicos. Carne y productos cárnicos. Métodos de ensayo. Determinación del índice de pH. Método potenciométrico.* Comité Estatal de Normalización. Nivel Central. Habana, 1982.

Norma Centro Americana ICAITI 34125 h 8. *Carne y productos cárnicos. Medición del pH.* Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. Guatemala, 1977.

Proyecto de Norma COPANT 7:13-008. *Carne y sus productos. Medición del pH. Método de referencia.* Comisión Panamericana de Normas Técnicas. Buenos Aires, 1976.

Norma Francesa NF V 04-408. *Viandes et produits a base de viande. Mesurage du pH.* Association Française de Normalisation (AFNO R). Paris. 1964.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 783 **TÍTULO:** CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS. **Código:** AL 03.02-307
DETERMINACIÓN DEL pH.

ORIGINAL:

Fecha de iniciación del estudio:
1977-07

REVISIÓN:

Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo
Oficialización con el Carácter de
por Acuerdo No. de
publicado en el Registro Oficial No. de

Fecha de iniciación del estudio:

Fechas de consulta pública: de 1978-08-14 a 1978-09-27

Subcomité Técnico: AL 03.02 CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS

Fecha de iniciación:

Fecha de aprobación: 1984-04-26

Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:

Dr. Estuardo Cevallos

Dr. Kleber López

Dr. Walter Burbano M.

Sr. Herbert Krampl

Dra. Magdalena Báez

Dra. Consuelo Alvario

Dra. Leonor Orozco L.

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

UNIVERSIDAD CENTRAL, Quito

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

EMPRESA MUNICIPAL DE RASTRO

ASOPROCARNICOS-JURIS

MINISTERIO DE SALUD

MINISTERIO DE SALUD (INIHMT), Guayaquil

INEN

Otros trámites: ♦⁴ Esta norma sin ningún cambio en su contenido fue **DESREGULARIZADA**, pasando de **OBLIGATORIA a VOLUNTARIA**, según Resolución de Consejo Directivo de 1998-01-08 y oficializada mediante Acuerdo Ministerial No. 235 de 1998-05-04 publicado en el Registro Oficial No. 321 del 1998-05-20

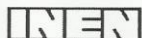
El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 1985-05-09

Oficializada como: OBLIGATORIA
Registro Oficial No. 241 de 1985-08-02

Por Acuerdo Ministerial No. 460 de 1985-07-11

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telts: (593 2) 2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815
Dirección General: E-Mail: furresta@inen.gov.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail: normalizacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail: certificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail: verificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: inencati@inen.gov.ec
Regional Guayas: E-Mail: inenguayas@inen.gov.ec
Regional Azuay: E-Mail: inencuenca@inen.gov.ec
Regional Chimborazo: E-Mail: inenriobamba@inen.gov.ec
URL: www.inen.gov.ec

ANEXO 6



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN
Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 1338:2012
Tercera revisión

**CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. PRODUCTOS CÁRNICOS
CRUDOS, PRODUCTOS CÁRNICOS CURADOS - MADURADOS Y
PRODUCTOS CÁRNICOS PRECOCIDOS - COCIDOS.
REQUISITOS.**

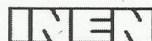
Primera Edición

MEAT AND MEAT PRODUCTS. RAW MEAT PRODUCTS, CURED MEAT PRODUCTS AND PARTIALLY COOKED - COOKED
MEAT PRODUCTS. REQUIREMENTS.

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, carne y productos cárnicos y otros productos animales, productos cárnicos
curados-madurados precocidos, cocidos, requisitos.
AL 03.02-403
CDU: 637.5
CIIU: 3111
ICS: 67.120.10

CDU: 637.5
ICS: 67.120.10



CIU: 3111
AL 03.02-403

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. PRODUCTOS CÁRNICOS CRUDOS, PRODUCTOS CÁRNICOS CURADOS - MADURADOS Y PRODUCTOS CÁRNICOS PRECOCIDOS - COCIDOS. REQUISITOS.	NTE INEN 1338:2012 Tercera revisión 2012-04
--	---	--

1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los productos cárnicos crudos, los productos cárnicos curados - madurados y los productos cárnicos precocidos - cocidos a nivel de expendio y consumo final.

2. ALCANCE

2.1 Esta norma se aplica a los productos cárnicos crudos, los productos cárnicos curados - madurados y los productos cárnicos precocidos - cocidos.

2.2 Esta norma no aplica a los productos a base de pescado, mariscos o crustáceos crudos y alimento sucedáneos de cárnicos.

3. DEFINICIONES

3.1 Para efectos de esta norma, se adoptan las definiciones contempladas en la NTE INEN 1217, NTE INEN 2346, además las siguientes:

3.1.1 *Producto cárnico procesado.* Es el producto elaborado a base de carne, grasa, vísceras u otros subproductos de origen animal comestibles, con adición o no de sustancias permitidas, especias o ambas, sometido a procesos tecnológicos adecuados. Se considera que el producto cárnico está terminado cuando ha concluido con todas las etapas de procesamiento y está listo para la venta.

3.1.2 *Productos cárnicos crudos.* Son los productos que no han sido sometidos a ningún proceso tecnológico ni tratamiento térmico en su elaboración.

3.1.3 *Productos cárnicos curados - madurados.* Son los productos sometidos a la acción de sales curantes permitidas, madurados por fermentación o acidificación y que luego pueden ser cocidos, ahumados y/o secados.

3.1.4 *Productos cárnicos precocidos.* Son los productos sometidos a un tratamiento térmico superficial, previo a su consumo requiere tratamiento térmico completo; se los conoce también como parcialmente cocidos.

3.1.5 *Productos cárnicos cocidos.* Son los productos sometidos a tratamiento térmico que deben alcanzar como mínimo 70 °C en su centro térmico o una relación tiempo temperatura equivalente que garantice la destrucción de microorganismos patógenos.

3.1.6 *Producto cárnico acidificado.* Son los productos cárnicos a los cuales se les ha adicionado un aditivo permitido o ácido orgánico para descender su pH.

3.1.7 *Producto cárnico ahumado.* Son los productos cárnicos expuestos al humo y/o adicionado de humo a fin de obtener olor, sabor y color propios.

3.1.8 *Producto cárnico rebozado y/o apanado.* Son los productos cárnicos recubiertos con ingredientes y aditivos de uso permitido.

3.1.9 *Producto cárnico congelado.* Son los productos cárnicos que se mantienen a una temperatura igual o inferior a -18 °C.

3.1.10 *Producto cárnico refrigerado.* Son los productos cárnicos que se mantienen a una temperatura entre 0°C – 4 °C

3.1.11 *Productos cárnicos preformados.* Son mezclas de carnes, no emulsionadas, adicionadas de aditivos y otros ingredientes permitidos, a las que se les da una forma determinada por medio de moldeado.

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, carne y productos cárnicos y otros productos animales, productos cárnicos curados-madurados precocidos, cocidos, requisitos.

NTE INEN 1338

2012-04

3.1.12 Productos cárnicos recubiertos. Productos cárnicos a los que se les cubre con uno o más ingredientes permitidos. Por ejemplo: apanados, enharinados y otros.

3.1.13 Jamón. Producto cárnico, curado-madurado ó cocido ahumado o no, embutido, moldeado o prensado, elaborado con músculo sea este entero o troceado, con la adición de ingredientes y aditivos de uso permitido.

3.1.14 Pasta de carne (paté). Es el embutido cocido, de consistencia pastosa, ahumado o no, elaborado a base de carne emulsionada y/o vísceras, de animales de abasto mezclada o no y otros tejidos comestibles de estas especies, con ingredientes y aditivos permitidos.

3.1.15 Tocineta (tocino o panceta). Es el producto obtenido de la pared costo – abdominal o del tejido adiposo subcutáneo de porcinos, curado o no, cocido o no, ahumado o no.

3.1.16 Salami o salame. Es el embutido seco, curado, madurado o cocido, elaborado a base de carne y grasa de porcino y/o bovino, con ingredientes y aditivos permitidos.

3.1.17 Salchichón. Es el embutido seco, curado y/o madurado, elaborado a base de carne y grasa de porcino o con mezclas de animales de abasto con ingredientes y aditivos permitidos.

3.1.18 Queso de cerdo (queso de chanco). Es el producto cocido elaborado por una mezcla de carnes, orejas, hocico, cachetes de porcino, porciones gelatinosas de la cabeza y patas, con ingredientes y aditivos de uso permitido, prensado y/o embutido.

3.1.19 Chorizo. Es el producto elaborado con carne de animales de abasto, solas o en mezcla, con ingredientes y aditivos de uso permitido y embutidos en tripas naturales o artificiales de uso permitido, puede ser fresco (crudo), cocido, madurado, ahumado o no.

3.1.20 Salchicha. Es el producto elaborado a base de una masa emulsificada preparada con carne seleccionada y grasa de animales de abasto, ingredientes y aditivos alimentarios permitidos; embutido en tripas naturales o artificiales de uso permitido, crudas, cocidas, maduradas, ahumadas o no.

3.1.21 Morcillas de sangre. Es el producto cocido, elaborado a base de sangre de porcino y/o bovino, obtenida en condiciones higiénicas, desfibrinada y filtrada con o sin grasa y carne de animales de abasto, ingredientes y aditivos alimentarios permitidos; embutido en tripas naturales o artificiales de uso permitido, ahumadas o no.

3.1.22 Mortadela. Es el producto elaborado a base de una masa emulsificada preparada con carne seleccionada y grasa de animales de abasto, ingredientes y aditivos alimentarios permitidos; embutidos en tripas naturales o artificiales de uso permitido, cocidas, ahumadas o no.

3.1.23 Pastel de carne. Es el producto elaborado a base de una masa emulsificada preparada con carne seleccionada y grasa de animales de abasto, ingredientes y aditivos alimentarios permitidos; moldeados o embutidos en tripas naturales o artificiales de uso permitido, cocidas, ahumadas o no.

3.1.24 Fiambre. Producto cárnico procesado, cocido, embutido, moldeado o prensado elaborado con carne de animales de abasto, picada u homogeneizada o ambas, con la adición de sustancias de uso permitido.

3.1.25 Hamburguesa. Es la carne molida (o picada) de animales de abasto homogeneizada y preformada, cruda o precocida y con ingredientes y aditivos de uso permitido.

3.1.26 Aditivo alimentario. Son sustancias o mezcla de sustancias de origen natural o artificial, de uso permitido que se agregan a los alimentos modificando directa o indirectamente sus características físicas, químicas y/o biológicas con el fin de preservarlos, estabilizarlos o mejorar sus características organolépticas sin alterar su naturaleza y valor nutritivo.

3.1.27 Especies. Producto constituido por ciertas plantas o partes de ellas que por tener sustancias saborizantes o aromatizantes se emplean para aderezar, aliñar o modificar el aroma y sabor de los alimentos.

(Continúa)

NTE INEN 1338

2012-04

3.1.28 Fermentación. Conjunto de procesos bioquímicos y físicos inducidos por acción microbiana nativa o acción controlada de cultivos iniciadores basados en el descenso del pH, que tienen lugar en la fabricación de algunos productos cárnicos como método de conservación o para conferir características particulares al producto, en los cuales se controla la temperatura, humedad y ventilación, desarrollando el aroma, sabor, color y consistencia característicos.

3.1.29 Maduración. Conjunto de procesos bioquímicos y físicos que tienen lugar en la fabricación de algunos productos cárnicos crudos en los cuales se controla la temperatura, humedad y ventilación, desarrollando el aroma, sabor, consistencia y conservación característicos de estos productos.

3.1.30 Cadena de frío. Es una cadena de suministro de temperatura controlada. Una cadena de frío que se mantiene intacta garantiza a un consumidor que el producto de consumo que recibe durante la producción, transporte, almacenamiento y venta no se ha salido de un rango de temperaturas dada.

3.1.31 Productos marinados neutros. Productos cárnicos en su estado natural que han sido mejorados en sus características funcionales por el uso de una solución considerada como coadyuvante y que mantienen su condición natural para su uso previsto.

3.1.32 Productos adobados. Productos cárnicos en su estado natural a los que se les ha adicionado condimentos con el objeto de proporcionar o modificar características sensoriales para su uso previsto. Por adobado se entiende: condimentado, aliñado, saborizado, aderezado o con especias.

3.1.33 Cortes enteros. Son los cortes primarios y secundarios.

3.1.34 Cortes primarios. Los cortes primarios son los brazos, piernas, chuletero y costillar.

3.1.35 Cortes secundarios. Son los cortes con o sin hueso, obtenidos a partir de los cortes primarios, tales como: pulpas, salón, lomos, chuleta, etc.

3.1.36 Carne. Tejido muscular estriado en fase posterior a su rigidez cadavérica (post rigor), comestible, sano y limpio, de animales de abasto que mediante la inspección veterinaria oficial antes y después del faenamiento son declarados aptos para consumo humano. Además se considera carne el diafragma y músculos maceteros de cerdo, no así los demás subproductos de origen animal.

3.1.37 Trimming. Es el producto obtenido del despiece del animal de abasto que contienen carne y grasa en diferente proporción y se utiliza en la elaboración de productos cárnicos

4. CLASIFICACIÓN

4.1 De acuerdo al contenido de proteína, estos productos se clasifican en:

4.1.1 TIPO I

4.1.2 TIPO II

4.1.3 TIPO III

5. DISPOSICIONES GENERALES

5.1 La materia prima refrigerada, que va a utilizarse en la manufactura, no debe tener una temperatura superior a los 7°C y la temperatura en la sala de despiece no debe ser mayor de 14°C.

5.2 El agua empleada en la elaboración de los productos cárnicos (salmuera, hielo), en el enfriamiento de envases o productos, en los procesos de limpieza, debe cumplir con los requisitos de la NTE INEN 1108.

5.3 El proceso de fabricación de estos productos debe cumplir con el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura del Ministerio de Salud.

(Continúa)

NTE INEN 1338

2012-04

5.4 Las envolturas que pueden usarse son: tripas naturales sanas, debidamente higienizadas o envolturas artificiales autorizadas por la autoridad competente, las mismas que pueden ser o no retiradas antes del empaque final.

5.5 Si se usa madera para realizar el ahumado, esta debe provenir de aserrín o vegetales leñosos que no sean resinosos, ni pigmentados, sin conservantes de madera o pintura.

5.6 En la lista de ingredientes debe indicarse claramente el aporte de proteína animal y proteína vegetal. Determinada por formulación.

6. REQUISITOS

6.1 Requisitos específicos

6.1.1 Los requisitos organolépticos deben ser característicos y estables para cada tipo de producto durante su vida útil.

6.1.2 El producto no debe presentar alteraciones o deterioros causados por microorganismos o cualquier agente biológico, físico o químico, además debe estar exento de materias extrañas.

6.1.3 Este producto debe elaborarse con carnes en perfecto estado de conservación (ver NTE INEN 2346).

6.1.4 Se permite el uso de sal, especias, humo líquido, humo en polvo o humo natural y sabores o aromas obtenidos natural o artificialmente aprobados para su uso en alimentos.

6.1.5 En la fabricación del producto no se empleará grasas vegetales en sustitución de la grasa de animales de abasto.

6.1.6 El producto no debe contener residuos de plaguicidas CAC/LMR 1, contaminantes Codex Stan 193 y residuos de medicamentos veterinarios CAC/LMR 2, en cantidades superiores a los límites máximos establecidos por el Codex Alimentarius.

6.1.7 Los aditivos no deben emplearse para cubrir deficiencias sanitarias de materia prima, producto o malas prácticas de manufactura. Pueden añadirse los establecidos en la NTE INEN 2074.

6.1.8 Todos los aditivos deben cumplir las normas de identidad, de pureza y de evaluación de su toxicidad de acuerdo a las indicaciones del Codex Alimentarius de FAO/OMS. Debe ser factible su evaluación cualitativa y cuantitativa y su metodología analítica debe ser suministrada por el fabricante, importador o distribuidor.

6.1.9 Los productos deben cumplir con los requisitos bromatológicos establecidos en la tabla 1, 2, 3, 4, 5, 6 o 7 según corresponda. Los resultados de análisis deben expresarse como un valor acompañado de su incertidumbre analítica por medio de cálculos estadísticamente aceptables.

TABLA 1. Requisitos bromatológicos para los productos cárnicos crudos

REQUISITO	TIPO I		TIPO II		TIPO III		MÉTODO DE ENSAYO
	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	
Proteína total % (% N x 6,25)	14	-	12	-	10	-	NTE INEN 781
Proteína no cárnica %	Ausencia		-	2	-	4	No existe método de diferenciación; se verifica por la formulación declarada por el fabricante.

(Continúa)

NTE INEN 1338

2012-04

TABLA 2. Requisitos bromatológicos para productos cárnicos cocidos

REQUISITO	TIPO I		TIPO II		TIPO III		MÉTODO DE ENSAYO
	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	
Proteína total, % (% N x 6,25)	12	-	10	-	8	-	NTE INEN 781
Proteína no cárnica %	-	2	-	4	-	6	No existe método de diferenciación; se verifica por la formulación declarada por el fabricante.

TABLA 3. Requisitos bromatológicos para jamones cocidos

REQUISITO	TIPO I		TIPO II		TIPO III		MÉTODO DE ENSAYO
	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	
Proteína total % (% N x 6,25)	13	-	12	-	11	-	NTE INEN 781
Proteína no cárnica %	-	2	-	3	-	4	No existe método de diferenciación; se verifica por la formulación declarada por el fabricante.

TABLA 4. Requisitos bromatológicos para cortes cárnicos ahumados al natural o con adición de humo líquido (considerando únicamente la fracción comestible); se exceptúan la costilla y la tocineta

REQUISITO	MÍN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % (% N x 6,25)	14	-	NTE INEN 781

TABLA 5. Requisitos bromatológicos para el tocino y las costillas (considerando únicamente la fracción comestible)

REQUISITO	MÍN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % (% N x 6,25)	10	-	NTE INEN 781

TABLA 6. Requisitos bromatológicos para los productos cárnicos curados-madurados, (considerando únicamente la fracción comestible)

REQUISITO	MÍN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % (% N x 6,25)	25	-	NTE INEN 781
- Productos cárnicos curados-madurados en cortes enteros			
- Productos cárnicos curados-madurados en base a carne picada embutida	14	-	

(Continúa)

NTE INEN 1338

2012-04

TABLA 7. Requisitos bromatológicos para el paté.

REQUISITO	MÍN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % (N x 6,25)	8	-	NTE INEN 781

TABLA 8. Requisitos bromatológicos para los productos cárnicos preformados pre cocidos o crudos. En estos productos la cobertura no será mayor al 30 % del producto.

REQUISITO	MÍN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % * sin tomar en cuenta la cobertura del producto.	12	-	NTE INEN 781

6.1.10 Los productos cárnicos deben cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en las Tablas 9, 10, 11 ó 12 según corresponda.

TABLA 9. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos crudos

Requisito	n	c	m	M	MÉTODO DE ENSAYO
Aerobios mesófilos ufc/g *	5	3	$1,0 \times 10^5$	$1,0 \times 10^7$	NTE INEN 1529-5
Escherichia coli ufc/g *	5	2	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	AOAC 991.14
Staphylococcus aureus ufc/g *	5	2	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$	NTE INEN 1529-14
Salmonella / 25 g **	5	0	Ausencia	---	NTE INEN 1529-15

¹ Especies sero tipificadas como peligrosas para humanos
* Requisitos para determinar término de vida útil
** Requisitos para determinar inocuidad del producto

Donde:

n = número de unidades de la muestra
c = número de unidades defectuosas que se acepta
m = nivel de aceptación
M = nivel de rechazo

TABLA 10. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos cocidos

REQUISITOS	n	c	m	M	MÉTODO DE ENSAYO
Aerobios mesófilos,* ufc/g	5	1	$5,0 \times 10^5$	$1,0 \times 10^7$	NTE INEN 1529-5
Escherichia coli ufc/g*	5	0	< 10	-	AOAC 991.14
Staphylococcus* aureus, ufc/g	5	1	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$	NTE INEN 1529-14
Salmonella ¹ / 25 g**	10	0	Ausencia	---	NTE INEN 1529-15

¹ especies sero tipificadas como peligrosas para humanos
* Requisitos para determinar término de vida útil
** Requisitos para determinar inocuidad del producto

Donde:

n = número de unidades de la muestra
c = número de unidades defectuosas que se acepta
m = nivel de aceptación
M = nivel de rechazo

(Continúa)

NTE INEN 1338

2012-04

TABLA 11. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos curados - madurados

REQUISITOS	n	c	m	M	MÉTODO DE ENSAYO
Staphylococcus aureus ufc/g *	5	1	$1,0 \times 10^{-2}$	$1,0 \times 10^{-3}$	NTE INEN 1529-14
Clostridium perfringens ufc/g *	5	1	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$	NTE INEN 1529-18
Salmonella ¹ /25g **	10	0	Ausencia	-	NTE INEN 1529-15
¹ Especies sero tipificadas como peligrosas para humanos * Requisitos para determinar término de vida útil ** Requisitos para determinar inocuidad del producto					

Donde:

n = número de unidades de la muestra
 c = número de unidades defectuosas que se acepta
 m = nivel de aceptación
 M = nivel de rechazo

TABLA 12. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos precocidos congelados

REQUISITO	n	c	m	M	MÉTODO DE ENSAYO
Aerobios mesófilos ufc/g *	5	3	$1,0 \times 10^6$	$1,0 \times 10^7$	NTE INEN 1529-5
Escherichia coli ufc/g *	5	2	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	AOAC 991.14
Staphylococcus aureus ufc/g *	5	2	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$	NTE INEN 1529-14
Salmonella ¹ / 25 g **	5	0	Ausencia	---	NTE INEN 1529-15
¹ especies sero tipificadas como peligrosas para humanos * Requisitos para determinar término de vida útil ** Requisitos para determinar inocuidad del producto					

Donde:

n = número de unidades de la muestra
 c = número de unidades defectuosas que se acepta
 m = nivel de aceptación
 M = nivel de rechazo

6.2 Requisitos complementarios

6.2.1 Las unidades de comercialización de este producto deben cumplir con lo dispuesto en la Ley 2007-76 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

6.2.2 La temperatura de almacenamiento de los productos terminados en los lugares de expendio debe estar entre 0°C y 4°C (refrigeración).

6.2.3 Los materiales empleados para envasar los productos deben ser grado alimentario aprobados para uso en este tipo de alimentos.

7. INSPECCIÓN

7.1 Muestreo

7.1.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo con la NTE INEN 776.

7.1.2 La toma de muestras para el análisis microbiológico debe realizarse de acuerdo a la NTE INEN 1529-2.

(Continúa)

NTE INEN 1338

2012-04

7.2 Aceptación o rechazo. Se acepta el producto si cumple con los parámetros establecidos en esta norma, caso contrario se rechaza.

8. ROTULADO

8.1 El rotulado debe cumplir con lo indicado en las leyes y reglamentos que tengan relación con el rotulado, y en el Reglamento Técnico de Rotulado de productos alimenticios procesados envasados RTE INEN 22.

8.2 En la etiqueta, en el panel principal, se debe declarar la clasificación del producto.

8.3 En la lista de ingredientes, se debe declarar la fuente y el tipo de proteína vegetal que se utiliza en la elaboración de estos productos cárnicos.

(Continúa)

NTE INEN 1338

2012-04

APÉNDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 776	<i>Carne y productos cárnicos. Muestreo.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 781	<i>Carne y productos cárnicos. Determinación del nitrógeno.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1108	<i>Agua potable. Requisitos.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 217	<i>Carne y productos cárnicos. Definiciones.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-2	<i>Control microbiológico de los alimentos. Toma, envío y preparación de muestras para el análisis microbiológico.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-5	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de la cantidad de microorganismos aerobios mesófilos REP.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-14	<i>Control microbiológico de los alimentos. Staphylococcus aureus. Recuento en placa de siembra por extensión en superficie.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-15	<i>Control microbiológico de los alimentos. Salmonella. Método de detección.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2074	<i>Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas. Requisitos</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2346	<i>Carne y menudencias comestibles de animales de abasto. Requisitos.</i>
Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 022	<i>Rotulado de productos alimenticios procesados, envasados y empacados.</i>
Ley 2007-76	<i>del Sistema Ecuatoriano de la Calidad Publicado en el Registro Oficial No. 26 de 2007-02-22.</i>
Decreto Ejecutivo 3253	<i>Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados.</i>
Codex Alimentarius CAC/MRL 1-2001	<i>Lista de Límites Máximos para Residuos de Plaguicidas</i>
Codex Alimentarius CAC/LMR 02-2005	<i>Lista de Límites Máximos para Residuos de Medicamentos Veterinarios</i>
Codex Stan 193-1995 (Rev.2-2006)	<i>Norma general del Codex para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos</i>
Método AOAC 991.14	<i>Coliform and Escherichia coli Counts in foods Dry Rehydratable Film Methods.</i>

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Reglamento de Alimentos, Decreto Ejecutivo No. 4114 de 1988-07-13, publicado en el Registro Oficial No. 984 de 1988-07-22. Ministerio de Salud Pública del Ecuador, Quito 1988.

Instituto Colombiano de Normalización, ICONTEC, NTC 1325 (quinta actualización). *Productos cárnicos procesados no enlatados. Requisitos*, Bogotá 2008.

Normas españolas,

Instituto Nacional de Normalización - INN Norma oficial chilena NCh2776.Of2002 *Longaniza, chorizo y choricillo – Requisitos*, Santiago de Chile 2003.

ICMSF Microorganisms in Foods 2. *Sampling for microbiological analysis: Principles and specific applications. 2nd Ed.* International Commission on Microbiological Specifications for Foods.

Codex Standard for luncheon meat Codex Stan 89-1981 (Rev. 1 - 1991).

Norma del Codex para la carne tipo "Corned beef" Codex Stan 88-1981 (Rev. 1 - 1991).

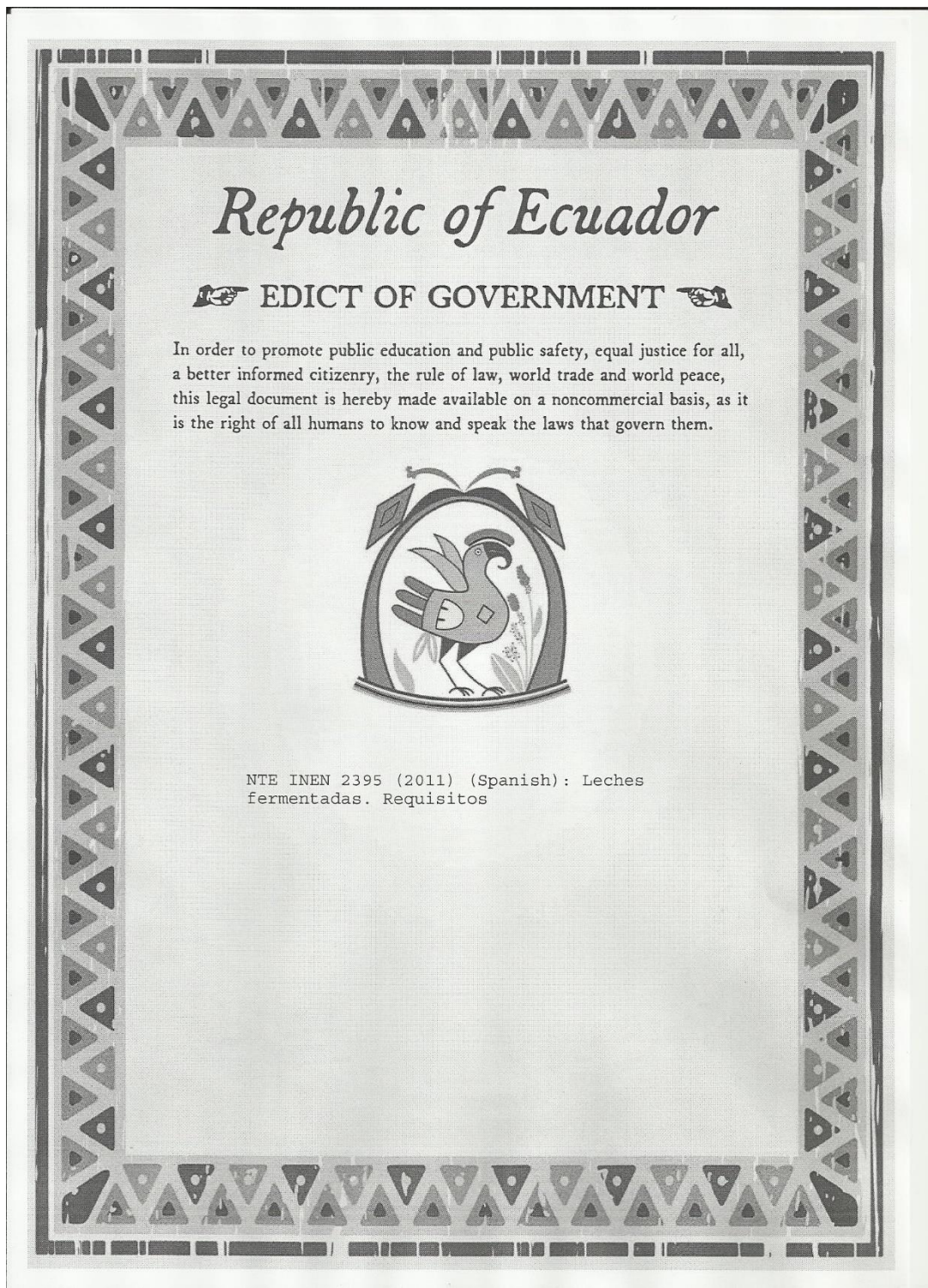
INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

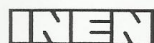
Documento: NTE INEN 1338 Tercera revisión	TÍTULO: CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS MADURADOS Y PRODUCTOS CÁRNICOS PRECOCIDOS-COCIDOS. REQUISITOS	Código: AL 03.02-403
ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo 2010-06-04 Oficialización con el Carácter de OBLIGATORIA Por Resolución No. 069-2010 de 2010-07-14 Registro Oficial No. 270 de 2010-09-02	
Fecha de iniciación del estudio: 2011-06		
Fechas de consulta pública: de a		
Subcomité Técnico: CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS		
Fecha de iniciación: 2011-07-08		Fecha de aprobación: 2011-08-02
Integrantes del Subcomité Técnico:		
NOMBRES:	INSTITUCIÓN REPRESENTADA:	
Dr. Aaron Redrovan (Presidente)	PRONACA	
Dra. Loyde Triana	INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, GUAYAQUIL	
Ing. Yolanda Lara	MINISTERIO DE SALUD - SISTEMA DE ALIMENTOS	
Dra. Lorena Varela	PRONACA	
Dra. Maria Angélica Madera	ADIMAQ	
Ing. Vilma Rocío Jiménez	PIGGIS EMBUTIDOS	
Ing. Wilber Padilla	FCA. JURIS CIA. LTDA.	
Dra. Jimena Raza	FCA. JURIS CIA. LTDA.	
Ing. Diego Pico	PRONACA	
Dra. Lucía Navas	INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, QUITO	
Dra. Andrea Camacho	ECARNI S.A.	
Ing. Johnny Barreno	ECARNI S.A.	
Dr. David Villegas	MIPRO	
Ing. Talia Palacios	MIRPO – DIDECO	
Ing. Luis Cárdenas	JAMONES LA ANDALUZA	
Sra. Karla M. Cedeño	JAMONES LA ANDALUZA	
Ing. Eduardo Castro	COOPERACIÓN FAVORITA S.A.	
Ing. Ximena Robalino	COOPERACIÓN FAVORITA S.A.	
Ing. Francisco de Villa	EMBTUTIDOS LA ITALIANA	
Dr. Marco Guijarro	LABORATORIOS LASA	
Ing. Xavier Garrido	FEDERER CIA. LTDA.	
Ing. María E. Dávalos (Secretaria Técnica)	INEN - REGIONAL CHIMBORAZO	
2012-01-25		
Dra. Matilde Moreta (Presidenta)	INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, QUITO	
Ing. Jenny Barbosa	ECARNI S.A.	
Dr. Johnny Barreno	ECARNI S.A.	
Dra. Loyde Triana	INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, GUAYAQUIL	
Dra. Margarita Ordóñez	INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, GUAYAQUIL	
Ing. Angélica Tutasi	SUBSECRETARÍA DE LA CALIDAD – MIPRO	
Sr. Martín Chamorro	ELANCER (FAENPROCA)	
Dra. Ximena Caba	FOOD SANU	
Dr. Aaron Redrovan	PRONACA	
Ing. Diego Pico	PRONACA	
Dra. Ximena Raza	FABRICA JURIS CIA. LTDA.	
Ing. Wilber Padilla	FABRICA JURIS CIA. LTDA.	
Dr. Marco Guijarro	LABORATORIOS LASA	
Dra. Paulina Cela	LABORATORIOS LASA	
Dr. Francisco De Villa	ITALIMENTOS	
Dr. Vilma Rocío Jiménez	PIGGIS EMBUTIDOS	
Ing. María E. Dávalos (Secretaria Técnica)	INEN – REGIONAL CHIMBORAZO	
Otros trámites: Esta NTE INEN 1338:2012 (Tercera Revisión), reemplaza a las NTE INEN 1337:1996, NTE INEN 1339:1996, NTE INEN 1340:1994, NTE INEN 1341:1996, NTE INEN 1342:1996, NTE INEN 1343:1996, NTE INEN 1344:1996, NTE INEN 1345:1996, NTE INEN 1347:1985 y a la NTE INEN 1338:2010 (Segunda revisión).		
♦ ¹⁰ Esta norma sin ningún cambio en su contenido fue DESREGULARIZADA, pasando de OBLIGATORIA VOLUNTARIA, según Resolución Ministerial y oficializada mediante Resolución No. 14158 de 2014-04-21, publicada en el Registro Oficial No. 239 del 2014-05-06.		
La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma		
Oficializada como: Obligatoria Por Resolución No. 12 080 de 2012-03-22		
Registro Oficial No. 684 de 2012-04-17		



Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2) 2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815
Dirección General: E-Mail: direccion@inen.gob.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail: normalizacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail: certificacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail: verificacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: inenlaboratorios@inen.gob.ec
Regional Guayas: E-Mail: inenguayas@inen.gob.ec
Regional Azuay: E-Mail: inencuenca@inen.gob.ec
Regional Chimborazo: E-Mail: inenriobamba@inen.gob.ec
URL: www.inen.gob.ec

ANEXO 7





INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2395:2011
Segunda revisión

LECHES FERMENTADAS. REQUISITOS.

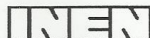
Primera Edición

FERMENTE MILKS. REQUIREMENTS.

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos procesados, leches fermentadas, requisitos.
AL 03.01-442
CDU: 637.146
CIIU: 3112
ICS: 67.100.01

CDU: 637.146
ICS: 67.100.01



CIIU: 3112
AL 03.01-442

Norma Técnica
Ecuatoriana
Voluntaria

LECHES FERMENTADAS. REQUISITOS

NTE INEN
2395:2011
Segunda revisión
2011-07

1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las leches fermentadas, destinadas al consumo directo.

2. ALCANCE

2.1 Esta norma se aplica a las leches fermentadas naturales: yogur, kéfir, kumis, leche cultivada o acidificada; leches fermentadas con ingredientes y leches fermentadas tratadas térmicamente.

2.2 No se aplican a las bebidas de leches fermentadas

3. DEFINICIONES

3.1 Para efectos de esta norma se adoptan las siguientes definiciones:

3.1.1 *Leche Fermentada natural*. Es el producto lácteo obtenido por medio de la fermentación de la leche, elaborado a partir de la leche por medio de la acción de microorganismos adecuados y teniendo como resultado la reducción del pH con o sin coagulación (precipitación isoeléctrica). Estos cultivos de microorganismos serán viables, activos y abundantes en el producto hasta la fecha de vencimiento. Si el producto es tratado térmicamente luego de la fermentación, no se aplica el requisito de microorganismos viables. Comprende todos los productos naturales, incluida la leche fermentada líquida, la leche acidificada y la leche cultivada y al yogur natural, sin aromas ni colorantes.

3.1.2 *Producto natural*. Es el producto que no está aromatizado, no contiene frutas, hortalizas u otros ingredientes que no sean lácteos, ni está mezclado con otros ingredientes que no sean lácteos.

3.1.3 *Yogur*. Es el producto coagulado obtenido por fermentación láctica de la leche o mezcla de esta con derivados lácteos, mediante la acción de bacterias lácticas *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* y *Streptococcus salivaris* subsp. *thermophilus*, pudiendo estar acompañadas de otras bacterias benéficas que por su actividad le confieren las características al producto terminado; estas bacterias deben ser viables y activas desde su inicio y durante toda la vida útil del producto. Puede ser adicionado o no de los ingredientes y aditivos indicados en esta norma.

3.1.4 *Kéfir*. Es una leche fermentada con cultivos ácido lácticos elaborados con granos de kéfir, *Lactobacillus kéfir*, especies de géneros *Leuconostoc*, *Lactococcus* y *Acetobacter* con producción de ácido láctico, etanol y dióxido de carbono. Los granos de kéfir están constituidos por levaduras fermentadoras de lactosa (*Kluyveromyces marxianus*) y levaduras no fermentadoras de lactosa (*Saccharomyces omnispurus*, *Saccharomyces cerevisiae* y *Saccharomyces exiguus*), *Lactobacillus casei*, *Bifidobacterium sp* y *Streptococcus salivarius subs. Thermophilus*, por cuales deben ser viables y activos durante la vida útil del producto.

3.1.5 *Kumis*. Es una leche fermentada con *Lactococcus Lactis subsp cremoris* y *Lactococcus Lactis subsp lactis*, los cuales deben ser viables y activos en el producto hasta el final de su vida útil, con producción de alcohol y ácido láctico.

3.1.6 *Leche cultivada, o acidificada*. Es una leche fermentada por la acción de *Lactobacillus acidophilus* (leche acidificada) o *Bifidobacterium sp.*, u otros cultivos lácticos inoocuos apropiados, los cuales deben ser viables y activos durante la vida útil del producto.

3.1.7 *Leche fermentada tratada térmicamente*. Es el producto definido en el numeral 3.1.1 y 3.1.9, que ha sido sometido a tratamiento térmico, después de la fermentación. Los cultivos de microorganismos no serán viables ni activos en el producto final.

(Continúa)

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos procesados, leches fermentadas, requisitos

NTE INEN 2395

2011-07

3.1.8 Leche fermentada con ingredientes. Son productos lácteos compuestos, que contienen un máximo del 30 % (m/m) de ingredientes no lácteos (tales como edulcorantes, frutas y verduras así como jugos, purés, pastas, preparados y conservantes derivados de los mismos, cereales, miel, chocolate, frutos secos, café, especias y otros alimentos aromatizantes naturales e inocuos) y/o sabores. Los ingredientes no lácteos pueden ser añadidos antes o luego de la fermentación.

3.1.9 Leche fermentada concentrada. Es una leche fermentada cuya proteína ha sido aumentada antes o luego de la fermentación a un mínimo del 5,6%. Las leches fermentadas concentradas incluyen productos tradicionales tales como Stragisto (yogur colado), Labneh, Ymer e Ylette.

3.1.10 Leche fermentada adicionada con microorganismos probióticos. Es el producto definido en el numeral 3.1.1 al cual se le han adicionado bacteria vivas benéficas, que al ser ingeridas favorecen la microflora intestinal.

3.1.11 Microorganismo probiótico. Microorganismo vivo, que suministrado en la dieta e ingerido en cantidad suficiente ejerce un efecto benéfico sobre la salud, más allá de los efectos nutricionales.

4. CLASIFICACIÓN

4.1 De acuerdo a sus características las leches fermentadas, se clasifican de la siguiente manera:

4.1.1 Según el contenido de grasa en:

- a) Entera.
- b) Semidescremada (parcialmente descremada).
- c) Descremada.

4.1.2 De acuerdo a los ingredientes en:

- a) Natural,
- b) Con ingredientes,

4.1.3 De acuerdo al proceso de elaboración en:

- a) Batido,
- b) Coagulado o aflanado,
- c) Tratado térmicamente
- d) Concentrado,
- e) Deslactosado.

4.1.4 De acuerdo al contenido de etanol, el Kéfir se clasifica en:

- a) suave
- b) fuerte

5. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

5.1 La leche que se utilice para la elaboración de leches fermentadas debe cumplir con la NTE INEN 09, y posteriormente ser pasteurizada (ver NTE INEN 10) o esterilizada (ver NTE INEN 701) y debe manipularse en condiciones sanitarias según el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura del Ministerio de Salud Pública.

(Continúa)

NTE INEN 2395

2011-07

5.2 Se permite el uso de otras leches diferentes a las de vaca, siempre que en la etiqueta se declare de que mamífero procede.

5.3 Las leches fermentadas, deben presentar aspecto homogéneo, el sabor y olor deben ser característicos del producto fresco, sin materias extrañas, de color blanco cremoso u otro propio, resultante del color de la fruta o colorante natural añadido, de consistencia pastosa; textura lisa y uniforme.

5.4 A las leches fermentadas pueden agregarse, durante el proceso de fabricación, crema previamente pasteurizada, leche en polvo, leche evaporada, grasa láctea anhidra y proteínas lácteas.

5.5 Los residuos de medicamentos veterinarios y sus metabolitos no deben superar los límites establecidos por el Codex Alimentario CAC/LMR 2 en su última edición.

5.6 Los residuos de plaguicidas, pesticidas y sus metabolitos, no deben superar los límites establecidos por el Codex Alimentario CAC/LMR 1 en su última edición.

5.7 Se permite el uso de vitaminas, minerales y otros nutrientes específicos, de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 1334-2.

6. REQUISITOS

6.1 Requisitos específicos

6.1.1 A las leches fermentadas podrán añadirse: azúcares o edulcorantes permitidos, frutas frescas enteras o en trozos, pulpa de frutas, frutas secas y otros preparados a base de frutas. El contenido de fruta adicionada no debe ser inferior al 5 % (m/m) en el producto final.

6.1.2 Se permite la adición de otros ingredientes como: hortalizas, miel, chocolate, cacao, coco, café, cereales, especias y otros ingredientes naturales. Cuando se utiliza café el contenido máximo de cafeína será de 200 mg/kg, en el producto final. El peso total de las sustancias no lácteas agregadas a las leches fermentadas no será superior al 30% del peso total del producto.

6.1.3 La leche fermentada con frutas u hortalizas, al realizar el análisis histológico deben presentar las características propias de la fruta u hortaliza adicionada.

6.1.4 Las leches fermentadas, ensayadas de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes deben cumplir con lo establecido en la tabla 1.

TABLA 1. Especificaciones de las leches fermentadas

REQUISITOS	ENTERA		SEMIDESCREMADA		DESCREMADA		METODO DE ENSAYO
	Min %	Max %	Min %	Max %	Min %	Max %	
Contenido de grasa	2,5	---	1,0	<2,5	---	<1,0	NTE INEN 12
Proteína, % m/m							
En yogur, kéfir, kumis, leche cultivada	2,7	--	2,7	--	2,7	--	NTE INEN 16
Alcohol etílico, % m/v							
En kéfir suave	0,5	1,5	0,5	1,5	0,5	1,5	NTE INEN 379
En kéfir fuerte	--	3,0	--	3,0	--	3,0	
Kumis	0,5	---	0,5	---	0,5	---	
Presencia de adulterantes ¹⁾	Negativo		Negativo		Negativo		NTE INEN 1500
Grasa Vegetal	Negativo		Negativo		Negativo		NTE INEN 1500
Suero de Leche	Negativo		Negativo		Negativo		NTE INEN 2401

* Expresado como ácido láctico

1) Adulterantes: Harina y almidones (excepto los almidones modificados) soluciones salinas, suero de leche, grasas vegetales.

NTE INEN 2395

2011-07

6.1.5 Las leches fermentadas deben cumplir con los requisitos del contenido mínimo del cultivo del microorganismo específico (*Lactobacillus delbruekii* subsp. *bulgaricus* y *Streptococcus salivaris* subsp. *thermophilus*; *Lactobacillus acidophilus*, según sea el caso), y de bacterias prebióticas, hasta la fecha de vencimiento, de acuerdo con lo indicado en la tabla 2.

TABLA 2. Cantidad de microorganismos específicos en leche fermentada sin tratamiento térmico posterior a la fermentación

PRODUCTO	Yogur, kumis, kéfir, leche cultivada, leches fermentadas con ingredientes y leche fermentada concentrada Mínimo	kéfir y kumis Mínimo
Suma de microorganismos que comprenden el cultivo definido para cada producto	10^7 UFC/g	
Bacterias probióticas	10^8 UFC/g	
Levaduras		10^4 UFC/g

6.1.6 Requisitos microbiológicos

6.1.6.1 Al análisis microbiológico correspondiente las leches fermentadas deben dar ausencia de microorganismos patógenos, de sus metabolitos y toxinas.

6.1.6.2 Las leches fermentadas, ensayadas de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes deben cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 3.

TABLA 3. Requisitos microbiológicos en leche fermentada sin tratamiento térmico posterior a la fermentación

Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes totales, UFC/g	5	10	100	2	NTE INEN 1529-7
Recuento de <i>E. coli</i> , UFC/g	5	<1	-	0	NTE INEN 1529-8
Recuento de mohos y levaduras, UFC/g	5	200	500	2	NTE INEN 1529-10

En donde:

n = Número de muestras a examinar.

m = Índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad.

M = Índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad.

c = Número de muestras permisibles con resultados entre m y M.

6.1.6.3 Cuando se analicen muestras individuales se tomaran como valores máximos los expresados en la columna m.

6.1.6.4 Las leches fermentadas tratadas térmicamente y envasadas asépticamente deben demostrar esterilidad comercial de acuerdo a NTE INEN 2335

6.1.7 *Aditivos*. Se permite el uso de los aditivos establecidos en la NTE INEN 2074 para estos productos

6.1.8 *Contaminantes*. El límite máximo de contaminantes no deben superar los límites establecidos por el Codex Stan 193-1995

6.2 Requisitos complementarios

6.2.1 Las leches fermentadas, siempre que no se hayan sometido al proceso de esterilización, deben mantenerse en refrigeración durante toda su vida útil.

(Continúa)



NTE INEN 2395

2011-07

6.2.2 Las unidades de comercialización de este producto debe cumplir con lo dispuesto en la Ley 2007-76 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

7. INSPECCIÓN

7.1 Muestreo. El muestreo debe realizarse de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 04.

7.2 Aceptación o rechazo. Se acepta el lote si cumple con los requisitos establecidos en esta norma; caso contrario se rechaza.

8. ENVASADO Y EMBALADO

8.1 Las leches fermentadas deben expendirse en envases asépticos, y herméticamente cerrados, que aseguren la adecuada conservación y calidad del producto.

8.2 Las leches fermentadas deben acondicionarse en envases cuyo material, en contacto con el producto, sea resistente a su acción y no altere las características organolépticas del mismo.

8.3 El embalaje debe hacerse en condiciones que mantenga las características del producto y aseguren su inocuidad durante el almacenamiento, transporte y expendio.

9. ROTULADO

9.1 El Rotulado debe cumplir con los requisitos establecidos en el RTE INEN 022

(Continúa)

NTE INEN 2395

2011-07

APÉNDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 4	<i>Leche y productos lácteos. Muestreo</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 9	<i>Leche cruda. Requisitos.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 10	<i>Leche pasteurizada. Requisitos.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 12	<i>Leche. Determinación del contenido de grasa.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 13	<i>Leche. Determinación de la acidez titulable.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 16	<i>Leche. Determinación de la proteína</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 19	<i>Leche. Ensayo de fosfatasa.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 379	<i>Conservas vegetales. Determinación de alcohol etílico.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 701	<i>Leche larga vida. Requisitos</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1334-2	<i>Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Rotulado nutricional. Requisitos.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1500	<i>Leche. Métodos de ensayo cualitativos para la determinación de la calidad.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-7	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de microorganismos coliformes por la técnica del recuento de colonias.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-8	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de coliformes fecales y escherichia coli.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-10	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de mohos y levaduras viables.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2074	<i>Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas. Requisitos.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2335	<i>Leche larga vida. Método para control de la esterilidad comercial</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2401	<i>Leche determinación de suero de quesería en leche fluida y en polvo. Método de cromatografía líquida de alta eficacia.</i>
Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 022	<i>Rotulado de productos alimenticios procesados, envasados y empaquetados</i>
<i>Ley 2007-76</i>	<i>del Sistema Ecuatoriano de la Calidad. Publicado en el Registro Oficial No. 26 de 2007-02-22.</i>
Decreto Ejecutivo 3253	<i>Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados, Registro Oficial 696 de 4 de Noviembre del 2002</i>
Codex Alimentarius CAC/MRL 1	<i>Lista de límites máximos para residuos de plaguicidas en los alimentos.</i>
Codex Alimentarius CAC/MRL 2	<i>Lista de límites máximos para residuos de medicamentos veterinarios.</i>
<i>Codex Stan 193-1995 Norma General del Codex para los contaminantes y toxinas presentes en los alimentos.</i>	

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma Andina. NA 078:2009 <i>Leches fermentadas. Requisitos.</i> Comunidad Andina, Lima 2009
Norma Técnica Colombiana NCT 805 <i>Productos Lácteos. Leches Fermentadas.</i> Bogotá 2000.
Programa Conjunto FAO – OMS <i>Norma del Codex para leches fermentadas.</i> Codex Stan 243-2003. Adoptado 2003. Revisión 2008, 2010

(Continúa)



NTE INEN 2395

2011-07

Ministerio de Agricultura y de Abastecimiento del Brasil. Resolución No. 5 de 13 de noviembre del 2000. *Especificaciones para las leches fermentadas.*

Secretaría de Salud. Norma Mexicana NOM 185-SSA1-2002 *Productos y servicios. Mantequilla, cremas, producto lácteo condensado azucarado, productos lácteos fermentados y acidificados, dulces a base de leche. Especificaciones sanitarias.* México 2002.

-7-

2011-356

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: TÍTULO: LECHES FERMENTADAS. REQUISITOS **Código:**
NTE INEN 2395 **AL 03.01-442**
Segunda revisión

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior del Consejo Directivo 2008-11-28 Oficialización con el Carácter de Voluntaria por Resolución No 150-2009 2009-01-29 publicado en el Registro Oficial No. 519 de 2009-02-02 Fecha de iniciación del estudio:
--	--

Fechas de consulta pública: de a

Subcomité Técnico: LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS

Fecha de iniciación: 2010-10-14

Fecha de aprobación: 2011-01-13

Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:

Dr. Rafael Vizcarra (Presidente)
Ing. Julio Gutiérrez
Ing. Juan Carlos Romero
Dra. Teresa Rodríguez
Dra. Indira Delgado
Dra. Mónica Sosa
Dr. Alexander Salazar
Ing. Paola Simbaña
Ing. Noela Bautista

Tlga. Tatiana Gallegos
Ing. Gustavo Navarro
Sr. Rodrigo Gómez de la Torre
Ing. Leonardo Baño
Ing. Julio Vera
Dr. Galo Izurieta
Ing. Lourdes Reinoso
Ing. Daniel Tenorio
Ing. Luis Sánchez

Ing. Rocío Contero
Dr. David Villegas
Dra. Katya Yépez
Dr. Darío Solórzano
Ing. Daniel Tenorio
Dra. Mónica Quinatoa

Dr. Paúl Fuertes
Dr. Rodrigo Dueñas
Dra. Cecilia Zamora
Dra. Ma. Isabel Salazar
Ing. Jorge Chávez
Dra. Verónica Iníñez
Ing. Santiago Tinajero
Ing. María E. Dávalos (Secretaría Técnica)

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

CENTRO DE LA INDUSTRIA LÁCTEA
UTA - FACULTAD DE ALIMENTOS
LACTEOS SAN ANTONIO
INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, Guayaquil
ALPINA ECUADOR S.A.
INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, Quito
REYBANPAC – LACTEOS
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA -
ECOLAC
MINISTERIO DE SALUD – SISTEMA ALIMENTOS
HOLSTEIN
PRODUCTORES DE LECHE
AVELINA S.A.
LA HOLANDESA
PATEURIZADORA QUITO
SFG – MAGAP
AILACCEP
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE SALUD DE
PICHINCHA
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
MIPRO
NESTLÉ ECUADOR
NESTLÉ ECUADOR
AILACCEP
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE SALUD DE
PICHINCHA
BUSTAMANTE & BUSTAMANTE
REYBANPAC
INDUSTRIAS LÁCTEAS TONI S.A.
INDUSTRIAS LÁCTEAS TONI S.A.
MAGAP
ALIMEC S.A.
MAGAP
INEN

Otros trámites: Esta NTE INEN 2395:2011 (Segunda Revisión), reemplaza a la NTE INEN 2395:2009 (Primera Revisión)

La Subsecretaría de Industrias, Productividad e Innovación Tecnológica del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma

Oficializada como: Voluntaria

Por Resolución No. 11 150 de 2011-05-20

Registro Oficial No. 484 de 2011-07-05

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2) 2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815
Dirección General: E-Mail: direccion@inen.gob.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail: normalizacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail: certificacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail: verificacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: inenlaboratorios@inen.gob.ec
Regional Guayas: E-Mail: inenguayas@inen.gob.ec
Regional Azuay: E-Mail: inenenencia@inen.gob.ec
Regional Chimborazo: E-Mail: inenriobamba@inen.gob.ec
URL: www.inen.gob.ec

Bibliografía

- Amerling, C. (2001). *Tecnología de la carne: antología*. EUNED. Costa Rica.
- Babalola, S. O., Babalola, A. O. y Aworh, O. C. (2001). *Compositional attributes of the calyces of roselle (Hibiscus sabdariffa L.)*. Journal of Food Technology in Africa. 6(4):133-134
- Brennan, J.G; Butters, J.R; Cowell, N.D; Lilly, A.E. (1970). *Las operaciones de la Ingeniería de los alimentos*. Editorial Acribin. Zaragoza, España.
- Codex Alimentarius (2013). *Base de datos en línea de la Norma General del Codex para los Aditivos Alimentarios (GSFA)*. Recuperado el 17 de Agosto de 2015 de <http://www.codexalimentarius.org/standards/gsfa/es/>
- Creus Solis, A. (2005). *Instrumentación Industrial*. (7^a edición). España.
- Cultivo de Rosa de Jamaica. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA Pág.13-43. Edición 1, 1998.
- Díaz, L. y Gavarrete, J. (2012). *Estudio de factibilidad técnica – financiera para la elaboración de té y refrescos líquidos envasados a partir de Flor de Jamaica*. Universidad Dr. Matías Delgado. El Salvador.
- DURST R, WROLSTAD RE. (2001). *Separation and Characterization of Anthocyanins by HPLC*. In: *Handbook of Food Analytical Chemistry*. New Jersey: John Wiley & Sons; p. 33-45.
- García Garibay, Quintero Ramírez, López Munguía. (2004). *Biotecnología Alimentaria*. México, D.F : LIMUSA, S.A.
- Garzón A.(2001). *Las antocianinas como colorantes naturales y compuestos bioactivos: revisión*. Recuperado el el 17 de Agosto de 2015 de

http://www.scielo.unal.edu.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-548X2008000300002&lng=es&nrm=

- Green, A. (2007). *El Libro de Las Especies: Hierbas Aromáticas Y Especies*. Ediciones Robinbook. Barcelona - España
- Ibañez F., Torre P. y Irigoyen A. (2003). *Aditivos Alimentarios*. Recuperado el 17 de Agosto de 2015 de http://www.nutricion.org/publicaciones/revista_agosto_03/funcionales/aditivos.pdf
- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN (2012). *Norma INEN 1338:2012*. Recuperado 9 de Noviembre de 2015 de: http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/NORMAS_2014/ACO/17122014/nte-inen-1338-3r.pdf
- IZCO, J. (Coord) *et al.* (1997). *Botánica*. McGraw-Hill Interamericana.
- Menéndez Govea, W. (2008). *Obtención De Colorante Para Su Uso En Yogurt A Partir De La Flor De Jamaica (Hibiscus sabdariffa) y Del Mortiño (Vaccinium mytillus L.)*. Tesis de Ingeniería en Alimentos. Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador.
- Morton J. (1987). *Roselle*. Recuperada de: <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/roselle>.
- Noriega Rivera, P. y Coba Santamaría, P. (2011). *Extracción, pruebas de estabilidad y análisis químico preliminar de la fracción colorante obtenido a partir del exocarpo del fruto de Renealmia Alpinia*. Recuperado el 23 de Octubre de 2015 de <http://lagranja.ups.edu.ec/documents/1317427/1374234/02Art13.pdf>



- Núñez, D. y Sierra, F. (2012). *Prototipo de bebida (vino y refresco) a base de la Flor de Jamaica (Hibiscus Sabdariffa)*. Tesis de Agroindustria. Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Comayagua, Honduras.
- Patiño P. (2000) *Extracción del Colorante del Mortiño mediante agitación*- Tesis de Ingeniería Química. Universidad Central del Ecuador, pg. 18-20
- Pérez Pascual, J. (2001). *Hostelería Técnicas y Calidad de Servicio*. Ediciones Hotel, S.L. Madrid – España.
- PROTA (2004) Vegetables En: *Plant Resources of Tropical Africa* –PROTA-. BackhuysPublishers: Netherlands.
- Ramirez, J. y Nicholls, J. (2014). *Usos y aplicaciones medicinales e industriales de la flor de Jamaica. Tesis de Agrónomo*. Universidad Nacional Abierta y a distancia. Medellín, Colombia.
- Sharapin, N. (2000). *Fundamentos de tecnología de productos fitoterapéuticos. Colombia*.
- Suliman, A. M. A., Ali, O. A., Idriss-Sharaf, E. A. A. y Abdualrahman, M. A. Y. (2011). *A comparative study on red and white karkade (Hibiscus sabdariffa L.) calyces, extracts and their products*. Pakistan Journal of Nutrition. 10(7):680-683.
- U.S. Food and Drug Administration Protecting and Promoting Your Health (2015). *Color Additives*. Recuperado el 17 de Agosto de 2015 de <http://www.fda.gov/ForIndustry/ColorAdditives/>
- Universidad de San Carlos Guatemala (2004). *Estudio de Cosecha, Post-cosecha y Manejo del Cultivo de Flor de Jamaica*.